MICRO & PERSONAL
3
Lire 2000
computer
SISTEMI APPLICAZIONI PROGRAMMI PERIFERICHE
A portata di Bit: la struttura dei dati
Bolle magnetiche: memorie del futuro?
Computergrafica con la stampante!
Guida mercato: caratteristiche e prezzi aggiornati di personal computer, ·calcolatrici programmabili ·schede microcomputer
IN PROVA:
COMMODORE PET 3032
TEXAS INSTRUMENTS TI-59
NASCOM MICROCOMPUTERS NASCOM·1
m&p computer febbraio-marzo 1980 numero 3 - bimestrale - Spedizione in abbonamento postale gruppo III 70%
PET!
commodore
professional computer

HOMIC
il più grande centro italiano di microcomputer

propone NASCOM 1, lire 390.500

Nascom 1 è il potente microsistema modulare particolarmente indicato per controlli e applicazioni speciali. Nella versione Kit è molto indicato per sistemi personal e didattici.

NASCOM 1
Il sistema base venduto in KIT o montato comprende:
- Sistema operativo su EPROM 1K (NASBUG)
- 1K RAM + 1K Video RAM
- Interfacce TV, Cassette, RS 232
- ENTRATE/USCITE parallele (16 bit)
- Tastiera alfanumerica.

OPZIONI DISPONIBILI
- SCHEDA BUFFER transizione BUS Z80 - NASBUS
- SCHEDA ESPANSIONE DI MEMORIA: 8, 16, 32K RAM + 4 EPROM
- SCHEDA ESPANSIONE I/0: 1 CTC, 1 UART, 3 PIO
- ALIMENTATORE 3A

SOFTWARE DISPONIBILE
- ASSEMBLER EDITOR su cassetta (ZEAP)
- MONITOR 2K su EPROM (NASBUG T4)
- Tiny Basic 2K su EPROM
- Super Tiny Basic 3K su EPROM
- BASIC 8K su cassetta o su EPROM.

HOMIC
i "micro" in negozio.

Milano - uffici: Piazza De Angeli 1 - Tel. 4695467/4696040
centro vendite: Galleria De Angeli 1 - Tel. 437058

Distributori HOMIC

AZ ELETTRONICA ROBBIA Via Varesina 205 Milano Tel. 02/3086931	HOME DATA SYSTEM Via Vercellato 134/B Cossato (Vc) Tel. 015/93770	CO.R.EL. Via Mercato Vecchio 28 Udine Tel. 0432/291466	MICRODATASYSTEM Via Vespasiano 56/B Roma Tel. 06/31600
DIGITRONIC Via Provinciale 46 Tavernerio (Co) Tel. 031/427076	K-BYTES Via XX Settembre 20 Genova Tel. 010/5926636	GVH - Gianni Vecchietti Via Cipriani 18 Bologna Tel. 051/279482	E. E. C. Via La Farina 40 Messina Tel. 090/2924164

I 3 programmabili in prova su questo numero: a sinistra la calcolatrice programmabile Texas Instruments TI-59 montata sulla stampante PC-100, al centro la scheda microcomputer Nascom 1 al completo della tastiera fornita di serie, a destra il PET 3032, fratello maggiore di quel 2001 che, meno di due anni fà, è stato il primo personal computer a giungere in Italia.

Foto: Dario Tassa
Grafica: Gaetano Giaquinto

PERCHÈ ANCHE IL PIÙ ESIGENTE NON HA DUBBI PER SCEGLIERE GENERAL PROCESSOR?

Perché la GP ha più esperienza. La GP è la **prima** azienda italiana ad aver prodotto microcomputers e personal computers; la prima in ordine cronologico e la prima per produttività. È anche la prima per la sua rapida espansione.

Perché la diffusione dei prodotti GP è conferma di qualità. I sistemi GP entrano anche "negli ambienti che contano". Esperti tecnici, istituti universitari, industrie, enti di ricerca (come il Consiglio Nazionale delle Ricerche) si affidano ogni giorno al nome GP

Perché i prodotti GP sono i più prestigiosi. Ogni progetto è fatto con in mente l'utente finale, i suoi problemi, le sue esigenze. Nessun dettaglio è trascurato e la scelta dei componenti è fatta in base a criteri estremamente rigorosi.

Perché la gamma dei prodotti GP è estremamente vasta: il nuovo Modello T è completamente espandibile in senso verticale:

★ Il T/05 con registratore audio, per l'hobby o per il calcolo scientifico

★ Il T/08 dotato di minifloppy disk per la più vasta gamma di problemi applicativi

★ Il T/10 destinato alla gestione di aziende di medie dimensioni con una estesa memoria a dischetti IBM compatibili

★ Il T/20 con un grande disco da 14 a 24 Mega bytes che vi aspettereste di trovare solo su un sistema di costo molto maggiore.

Perché i «personal» della GP dispongono di una delle più vaste biblioteche software del mondo: Il nuovo Modello T è compatibile col famosissimo CP/M (*), il più diffuso sistema operativo a dischi oggi esistente. Sotto il CP/M (*) sono disponibili tutti i più conosciuti linguaggi di programmazione; quindi non più soltanto il BASIC, ma anche FORTRAN, COBOL, APL, PASCAL, BASEX, ASSEMBLER ecc. ecc. Il servizio software della GP è poi a vostra disposizione per personalizzare secondo le vostre necessità i numerosi programmi applicativi già realizzati o per studiarne dei nuovi. Problemi già risolti includono la contabilità generale, la gestione del magazzino, la contabilità semplificata, la prenotazione elettronica degli appuntamenti, il listino prezzi on line...

Perché l'assistenza di una ditta che opera in Italia è per forza la migliore. Una garanzia che solo una ditta italiana può offrire: la certezza di una buona e completa assistenza.

Qualunque sia il problema la risposta è una sola: General Processor. La General Processor è vicina; telefona (al mattino) allo 0.55 - 21.91.43.

(*) trade mark of Digital Research, USA

IL DIAVOLO FA LE PENTOLE

Il titolo di questa breve nota nasconde un gioco di parole destinato ad essere capito solo dal «diavolo» e quei pochi lettori che durante l'ultima edizione di Roma Ufficio, il piccolo smau romano svoltosi alla fine di Gennaio, hanno come me avuto l'avventura di passare per quella specie di girone dantesco che è la prima balconata del Palazzo dei Congressi.

Una signorina tenta di convincermi ad assistere alla esibizione di una affrancatrice. Mi svincolo con cortese fermezza: «Non mi occupo della posta e comunque in ufficio ne abbiamo già una». Poco oltre mi colpisce una sagoma familiare nonostante il travestimento: mi fermo ed esclamo «ma questo è l'*****!». Tre distinti signori all'interno dello stand restano per un attimo impietriti, poi uno si volta e mi chiede: «Lei che ne sa?». Spiegazioni varie, «Ah, va beh, non vale, è un addetto ai lavori, i clienti non conoscono l'*****, è importante fornire un sistema chiavi in mano...». Azzardo la domanda più delicata: «Quanto costa?». Attimo di gelo, poi la risposta: «A lei cosa importa?» Dopo varie trattative finalmente la risposta: «15 milioni, scrivania, sedia e programmi compresi». Tento un rapido calcolo: l'***** nella configurazione proposta costa, in Italia, sdoganato e con un margine di guadagno per l'importatore, poco più di 4 milioni e mezzo, il terminale video RS-232 a 1920 caratteri un milione e quattro, la stampante un paio di milioni, mezzo milione per scrivania, sedia e cavi, totale 8 milioni, 15-8= 7, «Ma non sono un po' troppi 7 milioni per un package gestionale standardizzato per microcomputer?» «Innanzi tutto facciamo uno sconto fiera del 20% e quindi il sistema viene offerto a 12 milioni e non 15, in secondo luogo i costi di sviluppo del package sono stati molto alti etc. etc.».

Cari signori, se non avete nulla da nascondere perché mascherate le macchine che vendete sperando che non siano riconosciute? Perché spendere un sacco di soldi per infilare, come altri hanno fatto, un PET con i relativi dischetti in una nuova scatola anziché limitarsi a vendere il package di software? Le spese generali sarebbero molto più basse e, forse, con costi sicuramente minori per l'utente finale, guadagnereste di più.

Obiettivo primario di m&p COMPUTER è allargare la base delle persone in grado di programmare, chi sa farlo sa anche che per preparare da zero un package di programmi gestionali servono migliaia di ore e saprà apprezzare il vantaggio di poter acquistare per qualche centinaio di migliaia di lire un bel package da adattare, con qualche decina di ore di lavoro, alla propria applicazione. Ci auguriamo che la rivoluzione culturale del computer a basso costo faccia piazza pulita degli speculatori di bassa lega e spazio alle persone serie e di buona volontà.

Paolo Nuti

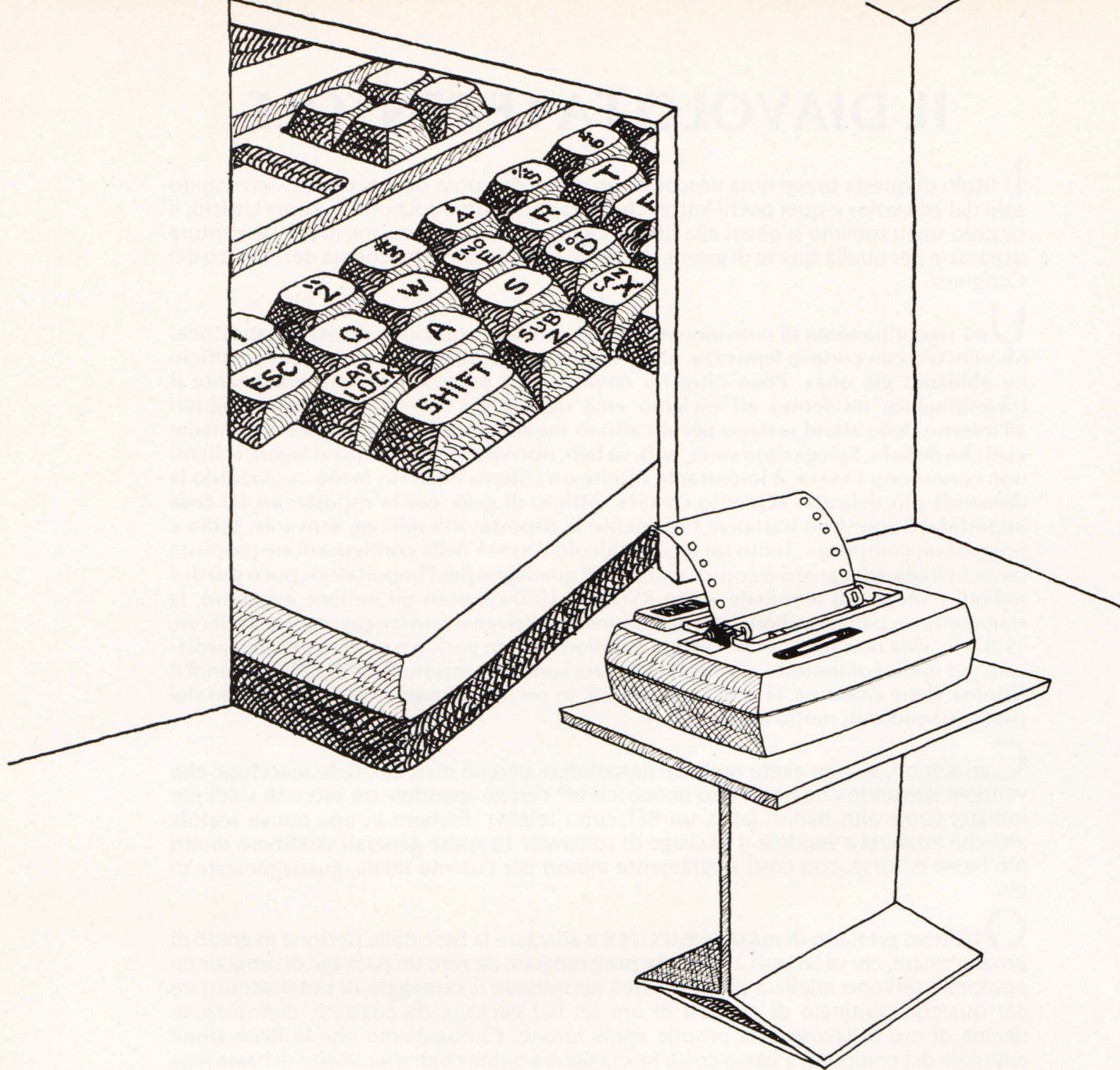
P.S.: il numero 4 uscirà a fine aprile ed i successivi a giugno, luglio, settembre, ottobre, novembre, dicembre.

micro & personal COMPUTER
Anno II - numero 3 Febbraio-Marzo 1980 - Lire 2.000
Spedizione in abbonamento postale gruppo III 70%

Direttore: Paolo Nuti
Coordinatore: Marco Marinacci
Grafica e impaginazione: Diana Santosuosso e Gaetano Giaquinto
Fotografia: Dario Tassa, Luciano Marinelli, Gianfranco Machelli
Illustrazioni: Gaetano Giaquinto
Direttore responsabile Gianfranco M. Binari
Direzione editoriale: Gianfranco M. Binari e Daniel Caimi
Hanno collaborato a questo numero: Claudio Alati - Lorenzo Grillo - Pietro Hasenmajer - Marialba Italia - Fulvio Marrone - Pierluigi Pannunzi - Francesco Petroni

m&p COMPUTER è una pubblicazione del Gruppo Editoriale Suono s.r.l. - Via del Casaletto, 380 - 00151 Roma. Telefono: 538041 (6 linee con ricerca automatica) - telex: 614321 Edsuon I Registrazione del tribunale di Roma n. 13897 del 30-4-1971 - sped. abb. post. gr. III 70%. Concessionaria per la pubblicità: Publisuono s.r.l. - Via del Casaletto, 380 - 00151 Roma - telefono: 538041 (6 linee con ricerca automatica).

Servizio abbonamenti e arretrati: Via Giovanna Gazzoni n. 42, 00133 Roma - tel. 260911 - 265840. Abbonamento a 12 numeri: Italia L. 20.000; estero europa L. 27.000; americhe, giappone, etc. L. 45.000. C/C postale n. 774018 intestato a: Gruppo Editoriale Suono - Via del Casaletto 380 - 00151 Roma. Arretrati: 1 copia L. 2.500. C/C postale n. 774018 intestato a: Gruppo Editoriale Suono - Via del Casaletto 380 - 00151 Roma.

Composizione: Fotocomposer S.r.l. - Via di Portonaccio, 104 - Roma. Stampa: Kappagraf - Via Pittaluga, 5/15 - Roma. Concessionaria per la distribuzione: Parrini & C s.r.l. - aderente adn - P.zza Indipendenza 11/B - Roma - tel. (06) 49.92. Via termopili, 68 - Milano - tel. 2896471.

ASS. USPI

O.E.M. product

POSTACOMPUTER

Postacomputer pubblica le lettere ritenute di interesse generale.
Il nostro indirizzo è: m&p COMPUTER - Postacomputer - Via del Casaletto, 380 00151 Roma.

COSTUME

Programmi di valore didattico

Essendo in possesso di una unità APPLE II Europlus, un Disk II, scheda Language System, scheda PAL e scheda interfaccia seriale, nonché di un AIM-65 4K con Assembler e Basic credo di essere in grado di apprezzare l'obiettività e la completezza delle prove effettuate dalla redazione di «m & p COMPUTER» sulle suddette macchine.
Condivido inoltre l'impostazione generale della Rivista, anche se mi pare corretto attendere l'uscita di qualche numero della stessa per acquisire la certezza che le premesse saranno rispettate. (Devo precisare che mi è sfuggito il n. 1)
Vi invio intanto la cartolina abbonamento speciale e la richiesta di informazioni mediante l'apposito tagliando. E infine, se la richiesta non è contraria alla etica redazionale, gradirei mettermi in contatto epistolare con il Vs. collaboratore Francesco Petroni, i cui programmi di Grafica per l'APPLE II sono già stati da me inseriti in una diskette, e dei quali ho apprezzato il valore didattico.
In ogni caso complimenti all'autore dell'articolo.

Paolo Mellana - Torino

Ringraziamo, anche a nome di Francesco Petroni, per le gentili parole. Per entrare in contatto epistolare diretto può rivolgersi alla Associazione Italiana Utilizzatori Apple (Via del boschetto 29 - 00184 Roma) della quale l'ingegner Petroni è Tesoriere.

Amicicomputercerco

Gentile redazione, seguo con interesse questa rivista perché sono appassionato di microcomputer e di circuiti digitali in genere (possiedo la scheda micro-computer Amico 2000) devo aggiungere però che sono un dilettante in questo campo e vorrei avvalermi della collaborazione di qualche lettore che mi illustri un po' questo campo dell'elettronica.
Perciò vorrei, se fosse possibile, mettere un'inserzione anche se questo tipo non è specificato nella rivista.
Comunque questo è il testo: Appassionato di elettronica digitale e micro computer cerca la collaborazione di tutti per imparare a programmare e conoscere i circuiti digitali.

Margoni Carlo
Via Steinmann, 6
39050 Pineta (BZ)

La sua non è l'unica richiesta del genere, ma solo la prima che ci è pervenuta: francamente non ci avevamo pensato. Il suo annuncio lo pubblichiamo qui, tra le lettere, al completo di indirizzo: gli altri pensiamo di sistemarli sul prossimo numero in un apposito spazio.

Software professionale e servizio lettori

Ho ricevuto il primo numero in abbonamento di m & p COMPUTER. La rivista va bene. A mio avviso va curato di più l'aspetto software: aprire dibattiti e collaborazioni su metodologie software e sui sistemi di progetto.
Ad esempio come deve essere impostata una procedura «paghe» che sia veramente esaustiva per le esigenze dell'utenza, che sia facilmente manutentibile, che sfrutti a fondo le risorse del personal (video soprattutto). Certo, non siamo più nell'«hobbist field», ma con i personal computer non ci lavorano solo gli hobbisti!
Infine una nota «personale» (mia cioè, non computer...): pur avendo inviato la cartolina del n° 1 non ho ricevuto una (dico una!) risposta dal servizio lettori. Come mai?
Questa volta, sbagliando, ho riempito la cartolina con più di 15 richieste. Poiché sono veramente interessato a tutte quelle che ho indicato, le chiedo la cortesia (una tantum!) di accettarla ugualmente (anche a compensazione delle mancate risposte del n° 1).
Se proprio non è possibile me lo scriva e provvederò ad indirizzare le richieste direttamente alle varie ditte.
Ancora auguri e cordiali saluti.

Ing. Antonio Bellomo - Bari

Siamo d'accordo con lei e con i moltissimi altri lettori che ci hanno scritto sull'argomento: occorre dare più spazio al software. Le difficoltà sorgono quando ad un esperto di procedure paghe si chiede di scrivere un articolo sull'argomento: mentre è dispostissimo (in genere) a farsi della pubblicità descrivendo a grandi linee una procedura implementata con successo su una certa macchina, risulta in genere meno propenso ad entrare nei particolari. Del resto il problema non è solo questo: supposto che m & p COMPUTER pubblichi, come qualcuno ha chiesto, il listing completo di una procedura gestionale, trasportarla dalla macchina per la quale è stata scritta ad un altra, sia pure simile come prestazioni generali, non è certo una sinecura: la gestione dei dischetti del PET è completamente diversa da quella del TRS-80 e così via. Il problema deve, a nostro avviso, essere affrontato in modo completamente diverso: occorre insistere e creare i presupposti perché i prezzi delle procedure standard ad alta tiratura scendano così in basso da non rendere conveniente la copiatura del programma a partire dal listing e contemporaneamente trattare le varie problematiche con articoli di carattere generale che permettano agli utenti delle diverse macchine di procedere autonomamente alla manutenzione dei programmi. Gradiremmo conoscere, sull'argomento, il parere di altri lettori.
Per quanto riguarda le mancate risposte al servizio lettori, siamo veramente perplessi: da parte nostra c'è stato un notevole ritardo nell'elaborazione: le strisciate con gli indirizzi sono state inviate ai vari distributori a novembre e sappiamo per certo che le richieste sono state in massima parte evase. Per quanto riguarda la cartolina del numero 2 cercheremo di fare un'eccezione ad personam, ma la prossima volta, per favore, ci aiuti: se proprio le servono più di 15 riferimenti, faccia una fotocopia della cartolina, la utilizzi per i contrassegni in sovrannumero e spedisca l'accoppiata in busta chiusa. Grazie!

MERCATO

Forniti (in America), ma non costruiti

Egregio Direttore, ho appena acquistato il n° 2 della sua rivista ma ho appena avuto il tempo di sfogliarla trovandola molto interessante.
Mi ha tuttavia colpito l'affermazione a pag. 31 ove è detto che «nel sistema Apple non è compreso, né in dotazione, né come accessorio opzionale, un video di nessun genere. Si tratta di una scelta simile a quella operata nel non fornire il registratore a cassette...». Ciò non è affatto vero: l'APPLE Computer, Inc. di Cupertino fornisce tutto quello che è contenuto nella lista che accludo, è l'IRET che, per ragioni sue (le medesime che non le consentono di rispondere alle lettere che le ho scritto!) non importa tali optional. Desideravo infatti costituirmi un sistema completo di stampante, floppy

diskette, ecc. (veda l'elenco accluso), ma temo che dovrò comprarmelo negli Stati Uniti dalla Computerland!
Vi sarei grato se in futuro evitaste simili errate affermazioni, suscettibili di compromettere la serietà della rivista. Distinti saluti.

Giorgio Bulgarelli - L'Aquila

Egregio Ing. Bulgarelli, forse abbiamo errato scrivendo «l'Apple non fornisce», sarebbe stato molto più esatto scrivere «l'Apple non costruisce» e magari aggiungere che per facilitare la commercializzazione dei propri sistemi negli Stati Uniti compra monitor Sanyo e li rivende con la macchina e i dischi in un bel package. A nostro avviso fa benissimo, così come, sempre a nostro avviso fa, altrettanto bene la IRET a non far pagare ai propri clienti il costo di una doppia importazione. Nulla le vieta di comprare in Italia un monitor Sanyo oppure di comprare un sistema Apple con un monitor di caratteristiche equivalenti che diversi rivenditori Apple le potranno offrire; a proposito, in Italia il sistema da lei descritto (Apple 48 K, stampante Centronics 779, interfaccia per la stampante, due driver minifloppy, monitor) finirebbe col costare, stampante e monitor compresi, circa 5.600.000 IVA compresa, o, se preferisce, 4.900.000 + IVA. Per la serietà della nostra rivista saremo lieti di pubblicare, se vorrà comunicarcelo mostrando copia della relativa documentazione, il prezzo da lei pagato per l'acquisto diretto in America sommato alle spese di trasporto e assicurazione, ai diritti doganali e all'IVA che lei, siamo certi, è lieto di pagare come tutti i cittadini italiani, osti compresi.
Se non andiamo errati verrà fuori un conto leggermente superiore ai 5.000.000 di lire. Anche se la IRET non gode, per

motivi che non conosciamo, le sue simpatie, resta comunque l'importatore italiano di personal che li offre al migliore, quasi incredibile, rapporto Lira/Dollaro.

Ho bisogno di un vostro suggerimento circa una certa idea che mi è nata leggendo la vostra rivista.
Premesso che da più di quattro anni mi occupo di problemi produttivi e di organizzazione aziendale, la mia idea sarebbe questa: comprarmi un mini computer personale ed usarlo in maniera intensiva per gestire la contabilità, i magazzini, la produzione di alcune aziende artigiane.
Ora vorrei sapere da voi, se le capacità operative dei computer personali sono in grado di soddisfare le esigenze da me prospettate in termini di efficienza e di affidabilità e se permettono di effettuare tali gestioni.
In caso di risposta affermativa al primo quesito, vorrei che mi suggeriste quale tipo di computer personale e di periferica mi sarebbe più d'aiuto per tale lavoro. Ringraziandovi anticipatamente per la vostra cortesia, vi porgo i miei più fervidi auguri per la vostra rivista e i miei distinti saluti.
Fausto Bonacini - Reggio Emilia

I personal computer sono senz'altro in grado di soddisfare le sue esigenze a condizione che la configurazione del sistema lo permetta: con un personal e un registratore a cassette si possono fare dei giochini interessanti e anche un bel po' di applicazioni scientifiche, ma, se si va sul gestionale, la configurazione minima deve comprendere, oltre alla macchina vera e propria, anche una stampante e almeno una coppia di driver per minifloppy e floppy. Diciamo che il costo del sistema potrebbe variare tra i 5 e i 10 milioni a seconda, soprattutto, del tipo di dischi che intende adottare. Se siano sufficienti i minifloppy da

CONCORSO INTERNAZIONALE BIAS '80 MICROELETTRONICA
Il Microprocessore in aiuto ai portatori di handicap

Il recente sviluppo delle tecnologie elettroniche ha permesso la progettazione e la realizzazione di dispositivi in grado di fornire un supporto tecnico ai portatori di handicap.
Al fine di promuovere e raccogliere studi, idee e realizzazioni sviluppate per mettere il portatore di handicap in grado di superare alcuni limiti causati dalla sua invalidità, è stato indetto un concorso aperto a tutti i progettisti elettronici.
Esso verte sulla presentazione di progetti e applicazioni utili quali ausili per disabili (motulesi, non vedenti, audiolesi e persone con difficoltà di espressione e/o movimento) sia nella fase diagnostica (valutazione della gravità dell'handicap), sia riabilitativa.
Saranno prese in considerazione anche altre applicazioni non convenzionali dei micorprocessori non strettamente rivolte all'oggetto del concorso purché di sicuro interesse e sempre in campo elettromedicale. Esse concorreranno all'assegnazione di premi speciali..
I progetti dovranno essere presentati con: schema a blocchi e circuitale dell'applicazione, progetto hardware, software, costi, dati fisici (dimensioni, pesi, ecc.)
Essere corredati con una descrizione tecnico scientifica atta a presentare i vantaggi e la funzionalità dell'applicazione. La presentazione di un eventuale prototipo dell'applicazione è auspicabile anche se non indispensabile.
Gli elaborati dovranno pervenire alla Segreteria del concorso entro il 20 maggio 1980.
I progetti saranno analizzati e valutati da una commissione tecnico-scientifica di estrazione interdisciplinare.
I vincitori saranno premiati ed i loro lavori presentati domenica 8 giugno 1980 nel corso della mostra BIAS '80 Microelettronica (4-8 giugno 1980 - Fiera di Milano). L'organizzazione del concorso si farà parte diligente per promuovere gli eventuali ulteriori sviluppi delle idee e delle proposte più significative attraverso collegamenti con Università ed Enti di ricerca pubblica e privata, nazionali ed internazionali salvaguardando, beninteso, la proprietà del brevetto al progettista.
Il concorso ha una dotazione globale di 7.000 $ oltre a premi costituiti da sistemi, strumenti ed apparecchiature elettroniche avanzate.
Per ulteriori informazioni sul concorso, si prega di telefonare o scrivere a: **Studio Barbieri, viale Premuda, 2 - 20129 Milano, tel. (02) 796.096/421/635.**

5" o se sia proprio necessario adottare i dischi da 8", dipende dalla quantità di dati che le occorre tenere in linea per ognuna delle gestioni. L'argomento non può esaurirsi in una breve risposta e dovremo quanto prima dedicargli un articolo.

TECNICA

Interfacciare che passione

Spett. Redazione, sono uno studente ventitreenne di Medicina e, confesso, di calcolatrici, di elettronica ed affini, non me ne intendo affatto. (A mala pena conosco le funzioni di un Chip!)
Nonostante questo possiedo una calcolatrice programmabile della Texas Instruments (TI 58) dato che, per qualche tempo mi sono occupato (e spesso mi occupo) di problemi inerenti alla Statistica Medica.
Ora chiedendo perdono per le assurdità che (da profano) potrò scrivere, dirò che, leggendo il n° 2 della vostra rivista (e qui colgo l'occasione per esternarvi i più sinceri complimenti e formularvi i migliori auguri per il futuro), mi ha colpito la lettera del vincitore del Concorso: «il gioco dei 15 oggetti», il quale al termine dell'esposizione della soluzione di suddetto gioco, si è impegnato in considerazioni tecniche, inerenti ad alcune modifiche apportate alla sua TI 57 rimaste, per me, ignorante in materia, oscure.
In primo luogo, in cosa consistono gli *zoccoli* attraverso cui si può accedere, dall'esterno, ad ogni piedino del Chip (e in che modo?).
Come si può interfacciare la tastiera, e per ottenere quali risultati? Ed ancora, il «nuovo pannellino in alluminio spazzolato», di cui l'amico di Torino, ha munito la sua TI 57 che funzione ha? In cosa consiste? Come precedentemente scritto, posseggo una TI 58 la quale può essere collegata ad alcuni tipi di stampanti Texas Instruments.
Ora, attraverso lo stesso collegamento destinato alla Stampante (che avviene mediante qualche «arcano», almeno per me, accorgimento alloggiato nel vano accumulatori), non è possibile collegare la calcolatrice ad un video (es. quello del televisore) che faccia non più di quello che farebbe la stampante?
(La calcolatrice è fornita di funzioni preprogrammate per la Stampa Numerica). Ripeto, probabilmente questi quesiti, o il modo in cui sono posti faranno ridere per una settimana gli esperti, ma chiedo venia, in quanto, l'unico mio approccio ai mini o micro elaboratori si riduce ad una utenza saltuaria, per la risoluzione di problemi Medico-Statistici.
Ringraziandovi sin d'ora per la vostra gentile attenzione, porgo i più cordiali saluti unitamente a sinceri auguri.

Roberto Cuda - Torino

Ho un suggerimento da proporvi per rendere ancora più interessante la rivista nuova nata. Dunque: certo i µcomputer che presentate e analizzate sono interessanti, favolosi, etc., ma anche un po' irraggiungibili da studenti squattrinati, che al max si possono permettere le più programmabili della Texas, (le HP no perché sono già troppo care...).
La mia idea era questa: non sarebbe possibile sviluppare dei kit di interfaccia validi per questo tipo di ...picocomputer, quali appunto la SR 56, TI 57, TI 58, in modo da ampliare la ridotta versatilità?
Ad esempio un collegamento per registratore a cassette per poter disporre di programmi più estesi e soprattutto permanenti (tipo schede). Oppure un'interfaccia video (anche se in questo caso l'utilità è più ridotta).
Ad esempio la mia SR 56 ha il collegamento per la stampante (come le altre Texas). Quindi penso dovrebbe essere possibile ottenere un'espansione di memoria, e cose di questo genere.
Il difetto principale di queste programmabili è nel numero limitato di passi e nel fatto che non si possono registrare programmi da richiamare istantaneamente (o quasi), senza dover ribattere sulla tastiera il tutto. È possibile fare una cosa del genere? È una utopia? Penso che se realizzabile, sarebbe un'idea interessante per tutti i possessori di questo tipo di calcolatrici.
Cordiali saluti e auguri

Fabio Nardi - Torino

Quando abbiamo telefonato a Mauro di Lazzaro, vincitore del gioco dei 15 oggetti, per incaricarlo di scrivere un articolo sulle modifiche da lui apportate alla TI 57, abbiamo faticato non poco a convincerlo: ormai stava già lavorando alle modifiche da apportare alla TI 58 ricevuta qualche giorno prima.

Ci siamo accordati per una soluzione di compromesso: articolo sulla TI 57 prima e articolo sulla TI 58 subito dopo.
L'interfaccia video per calcolatrici, che sembra accendere la fantasia di diversi lettori, pur realizzabile in linea di principio, non ci sembra di alcun interesse perché la complessità finirebbe col portarne il costo a superare quello della stampante; non è invece utopistico pensare ad un interfaccia per registratori a cassetta: del resto la Casio FX 502 P non è fatta proprio così?

Minifloppy

Desidererei sapere se i mini floppy disc utilizzano un unico disco oppure se quest'ultimo è intercambiabile su mini floppy diversi; nel caso che il disco sia intercambiabile vorrei sapere il costo unitario di quest'ultimo.
I mini floppy e in generale il personal computer necessitano di qualche manutenzione?
Spesso parlate di errori di lettura da disco. In cosa consistono e da cosa sono causati?

Fulvio Sonnoli - Genova

Certamente, il disco è intercambiabile e può essere usato su «driver» diversi compatibilmente con la struttura del programma: supponiamo ad esempio di avere a disposizione un personal computer con due driver (il driver sarebbe il «giraflopptydisc»). Ognuno dei 2 driver è in grado di leggere e di registrare su di un certo disco, ma se il programma prevede che la macchina vada a leggere dei dati sul disco inserito sul secondo driver, occorre che il giusto disco sia inserito sul giusto driver. Comunque è anche possibile scrivere il programma in modo tale che, se la macchina non trova il disco giusto al posto giusto, lo va a cercare automaticamente negli altri driver a disposizione. Qualche volta la ricerca automatica del «file» (cioè dell'archivio riservato ad un certo tipo di dati ed al quale è stato attribuito un preciso nome) è già una caratteristica del sistema operativo, cioè del programma di base che trasforma un ammasso di circuiti integrati in un computer capace di comunicare facilmente con l'operatore.
La cosa più interessante nell'intercambiabilità dei dischi, è comunque la possibilità di utilizzare più dischi su di uno stesso driver contenenti ognuno particolari dati e/o programmi e quindi di suddividere su più dischetti archivi troppo ampi per entrare su uno solo.
Esiste anche una compatibilità tra esemplari diversi di macchine dello stesso modello o della stessa famiglia: dischi registrati su di un Apple possono essere letti da un altro Apple; non vi è invece, in genere, compatibilità tra sistemi diversi: un disco registrato da un Apple o da un TRS 80 non può essere letto da un PET, benché fisicamente sia i dischetti che i driver siano assolutamente identici, a causa del diverso «formattamento». Il supporto fisico disco può comunque essere utilizzato da un sistema diverso da quello impiegato in origine a condizione di cancellarlo e «riformattarlo» perdendo tutte le informazioni registrate in precedenza.
Il costo unitario di un dischetto può andare dalle 6 alle 10 mila lire.
I personal computer non hanno in genere grandi necessità di manutenzione ordinaria: basta tenerli puliti, non farli cadere per terra, non staccare tutti i fili con le varie unità accese etc. etc.; il driver minifloppy richiede qualche cura in più: simile ad un registratore magnetico, occorre saltuariamente pulire la testina con un batuffulo di cotone intriso in uno dei tanti liquidi per la pulizia di testine magnetiche.
Gli errori di lettura sono in genere causati da un piccolo danno (un graffietto impercettibile) o da qualche granello di polvere depositato sulla delicata superficie del disco. In genere un errore di lettura rende incomprensibile uno o più caratteri e la macchina si ferma. Potrebbe anche accadere che un 6 si trasformi in 8 o una A in apostrofo, ma l'evento, benché teoricamente possibile, è estremamente raro: nella pratica totalità dei casi la macchina si ferma.

AIM 65. La base dell'introduzione ai microelaboratori

Stampante inclusa, I/O versatili, potente CPU R6502.
E' il candidato alla lode nello studio dei microelaboratori.

E' il primo della classe perché concepito per apprendere i microprocessori. L'AIM 65 della Rockwell è un sistema microcomputer completamente assemblato con particolari caratteristiche didattiche ad un costo talmente limitato da entrare in qualsiasi programma di investimenti per l'istruzione e l'aggiornamento.

La stampante termica (unica nel suo genere) residente sulla scheda AIM 65, produce copie scritte degli esercizi e degli esempi per un facile controllo sia dell'utilizzatore che di un eventuale insegnante. Le linee di I/O previste collegano direttamente e semplicemente una TTY, due unità cassette audio e interfacce digitali generiche. Il bus di sistema è espandibile, come le memorie RAM, ROM, EPROM.

I programmi residenti nell'AIM 65, guidano l'utilizzatore passo-passo nello studio applicativo dei principi fondamentali dei microelaboratori. Fra essi vanno inclusi Text Editor, Assembler Mnemonico Diretto, Debugger (con funzioni di Trace e Breakpoint), e altro ancora.

Un Assembler completamente simbolico è una opzione che rende l'AIM 65 un potente sistema di esercitazione nello studio dello sviluppo e della prototipizzazione di progetti e microprocessori. I più esigenti possono utilizzare linguaggi ad alto livello come un interprete Basic opzionale su ROM.

Troverete l'AIM 65 ideale per apparecchiature di controllo ed applicazioni di computer da laboratorio. Verificate come con un piccolo investimento potete combinare molte possibilità di studio ed applicazione con risultati e riscontri istantanei.

Provate le eccezionali caratteristiche e il basso costo del computer con stampante Rockwell AIM 65. Per maggiori informazioni contattate il Vostro più vicino distributore.

Dott. Ing. Giuseppe de Mico S.p.A.
20121 Milano – Via Manzoni 31
Tel. (02) 653131; Tlx 312035.
Uffici regionali:
00136 Roma – Via R. Romei 23 – Tel. (06) 316204, 353801
10126 Torino – Corso Dante 123 – Tel. (011) 6503271, 6503371
40122 Bologna – Via del Rondone 3 – Tel. (051) 555614
35100 Padova – Riviera A. Mussato 31 – Tel. (049) 652909

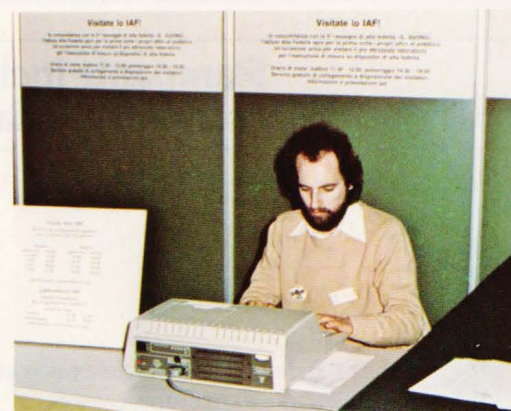
Rockwell International

...where science gets down to business

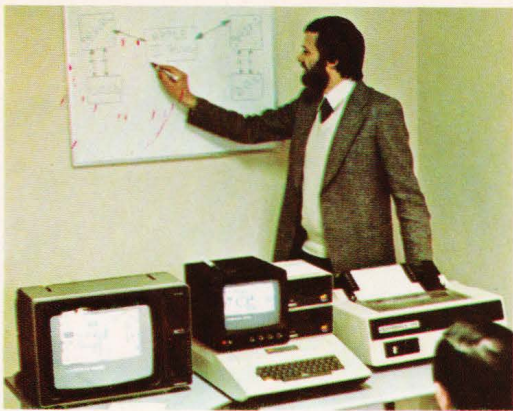
General Processor: già in consegna i floppy da 8" per il modello T

La General Processor ha già iniziato le regolari consegne dei nuovi floppy disk da 8" per il Modello T. Disponibili a singola e doppia faccia, le nuove unità offrono una capacità di 256 o 512 byte per drive, già formattati, ed assicurano la piena compatibilità IBM.
La General Processor è quindi adesso una delle poche produttrici di personal computer, e l'unica in Italia, che forniscano una completa linea verticalmente compatibile che parte dai più economici sistemi con cassetta audio ad alta velocità, passa per i minifloppy disk da 5" in semplice e (annunciata) doppia densità ed arriva fino al floppy standard da 8".
La scelta della compatibilità IBM è stata effettuata non solo per consentire il trasferimento delle informazioni ai centri di elaborazione dotati di grandi sistemi di calcolo, ma anche per garantire la possibilità di impiegare una delle più vaste biblioteche software grazie al noto sistema operativo CP/M (Marchio depositato della Digital Research USA).
Tra l'altro, in questo esteso «parco software», sono disponibili molti linguaggi di programmazione, come il BASIC, in varie versioni, il FORTRAN, il COBOL ed il PASCAL.
Un modello T con floppy da 8" è già installato nella redazione di m&p COMPUTER e siamo certi che i nostri lettori sono non meno curiosi di noi di sapere come va...
Per informazioni: General Processor - Via Panciatichi, 40 - 50127 Firenze

Riferimento servizio lettori 1

```
**********************************
**********************************
**                              **
** IAF Istituto Alta Fedelta'   **
**  quinta rassegna Il Suono    **
**                              **
**   Visita laboratorio IAF     **
**                              **
**        MERCOLEDI 30          **
**                              **
**  Visita          ore 11.30   **
**  Partenza BUS    ore 11.00   **
**  Check entro le ore 10.50    **
**                              **
**  Buono prenotazione     12   **
**                              **
**   Mr. PAOLO                  **
**       NUTI                   **
**                              **
**  Si raccomanda la massima    **
**  puntualita. I prenotati     **
**  assenti al check saranno    **
**  sostituti dai presenti in   **
**  lista di attesa.            **
**                              **
**********************************
**********************************
```

HP-85: informazioni addizionali e intanto... al lavoro!

Completiamo le informazioni pubblicate in eccezionale anteprima sul numero 2 di m&p COMPUTER (pagine 22-23). L'espansione RAM da 16 a 32 kbyte costa 500.000 Lire. È confermato che entro l'anno (probabilmente prima dell'estate) sarà disponibile l'interfaccia HP-IB e successivamente verranno rilasciate le interfacce RS 232, BCD e 2x16 bit I/O. La sopresa maggiore saranno compunque le unità a mini-floppy disc da 5" a doppia densità: ne sono previste 4 versioni con 1 o 2 driver, con (principale) e senza (secondaria) controller; non si sa nulla del prezzo. Come previsto ci sarà una ROM grafica (da usare in congiunzione con il plotter) che servirà anche per l'output su stampante. Altre ROM disponibili entro l'anno saranno quelle per calcoli matriciali e quella per memorie di massa. Notizia interessante appresa durante la conferenza stampa di presentazione: il progetto Capricorn (nome convenzionale dell'HP-85) è nato circa 4 anni fa nella testa di George Fixter divenutone poi product manager: mentre sembrava che la HP assistesse immobile al boom del personal computer, in realtà si stava lavorando; naturalmente, come è comprensibile per chi deve mettere in gioco un nome prestigioso, si sono volute fare le cose con molta cura e così, per fare un esempio, dalla fine del progetto (a macchina già in produzione) alla commercializzazione è passato oltre un anno.
Da parte nostra, appena entrati in possesso di un HP-85, gli abbiamo subito trovato un lavoro: in occasione della rassegna di alta fedeltà «Il Suono», lo IAF ha organizzato delle visite guidate ai propri laboratori e, con un programma scritto a tempo di record dal nostro direttore (6 ore per 200 linee), l'HP-85 si è trasformato in un efficiente sistema di prenotazione posti con generazione delle liste di prenotazione e di attesa, tabella dei posti disponibili e stampa dei biglietti. Una applicazione che potrebbe interessare le agenzie di viaggio.
Nella foto, l'HP-85 al lavoro nello stand IAF.
Per informazioni: Hewlett Packard Italiana - Via G. Di Vittorio, 9 - Cernusco sul Naviglio (MI)

Riferimento servizio lettori 2

Softec: seminari (gratuiti) una volta alla settimana e corsi di BASIC, DOS, Pascal per Apple.

Nell'ambito dell'attività di supporto sistemistico all'Apple II già annunciata sul numero 2 di m&p COMPUTER, la Softec ha organizzato, presso le proprie sedi di Milano e di Torino, seminari di presentazione e corsi specifici di BASIC, DOS, Pascal.
I seminari di presentazione durano mezza giornata, sono completamente gratuiti e vengono ripetuti una volta alla settimana. Gli argomenti trattati comprendono: cosa è un personal computer, possibili configurazioni del sistema, caratteristiche tecniche ed operative, introduzione al linguaggio BASIC, il sistema operativo per la gestione di informazioni su dischetti (DOS), presentazione del linguaggio Pascal, esempi di applicazioni, consulenza tecnica.
I corsi sul BASIC e sul DOS durano un giorno, quello sul Pascal 3 giorni.
Per ulteriori precisazioni e prenotazioni basta telefonare alle sedi Softec di Milano (tel. 02/3490231) o di Torino (tel. 011/6509303).
Per informazioni: Softec - Via G. Govone, 56 - Milano.

Riferimento servizio lettori 3

SDS - SYSTEMS SDS-100 e SDS-200: importati in Italia due nuovi microcomputer

Presenti da circa tre anni sul mercato americano, i microcomputer SDS-100 ed SDS-200 sono ora importati in Italia e si inseriscono nella gamma alta dei micro adibiti ad applicazioni commerciali.
I sistemi presentati sono facili da installare, adattabili alle diverse condizioni richieste, sono espandibili verso l'alto. La struttura meccanica è molto robusta ed in essa sono contenuti: uno schermo video da 1920 caratteri (24 righe per 80 colonne), una tastiera alfanumerica con un pad numerico separato, due floppy-disk driver doppia faccia, singola/doppia densità, il Bus S-100 con 4 slot liberi e le interfacce seriale RS-232 e parallela per I/O su periferiche supplementari.
Sotto il controllo del sistema operativo SDOS (oppure CP/M) sono utilizzabili le funzioni di reverse, blinking, underline, cursor control, campi protetti/non protetti per il video e sono disponibili i linguaggi di programmazione: C-Basic, Cobol, Disk Fortran ed il Microsoft Disk Basic Software.
Il prezzo IVA esclusa per la massima configurazione SDS-100 è 8.200.000 lire e per l'SDS-200 9.200.000. Sconti per OEM e quantità.
Per informazioni: MEJTEC sas, via Torricelli 5 - TROFARELLO (Torino)

Riferimento servizio lettori 4

25, 26, 27 Marzo 1980: seminario tecnico (a pagamento) sul General Processor modello T

Nei giorni 25, 26, 27 Marzo 1980 sarà tenuto presso l'Hotel Michelangelo di Firenze un seminario di carattere prevalentemente tecnico dedicato al General Processor Modello T. Saranno esaminati i seguenti argomenti: 1) Struttura del sistema T, elementi componenti e loro collegamento, 2) Struttura interna dell'unità centrale e dei vari accessori, 3) Interventi di manutenzione ordinaria, 4) Interventi di riparazione, 5) Procedure di collaudo.

Ampio spazio sarà inoltre dedicato ad illustrare la posizione attuale della GP sul mercato, lo stato della concorrenza, i progetti per il futuro. Le lezioni teoriche saranno integrate da esercitazioni pratiche.

L'iscrizione al seminario costa 85.000 lire + IVA, a titolo di puro rimborso psese, e comprende anche il materiale documentativo. Il numero dei posti è limitato a 35. Per le iscrizioni inviare l'importo anticipatamente a mezzo di assegno bancario o circolare non trasferibile intestato a: GENERAL PROCESSOR - FIRENZE.

Per ulteriori chiarimenti contattare il servizio Marketing allo 055/435527.

Per informazioni: General Processor - Via Panciatichi, 40 - Firenze

Riferimento servizio lettori 5

Dal 4 all'8 Giugno la BIAS '80 - Microelettronica

Con la partecipazione di oltre 1000 espositori provenienti da 23 paesi diversi su una superficie espositiva di oltre 20.000 mq, la tradizionale e vitalissima Mostra-Convegno della Automazione e Strumentazione, si espande ulteriormente ponendo quest'anno l'accento su componentistica elettronica, minisistemi e strumentazione di laboratorio.

La BIAS '80 - Microelettronica sarà per i visitatori una opportunità unica per aggiornarsi in Italia sullo stato dell'arte dell'elettronica e sulle produzioni d'avanguardia.

Dato importante per i visitatori italiani ed esteri sarà la presenza, per la prima volta, di un gran numero di società di progettazione ed engineering diventate in poco tempo importanti grazie all'estro e all'ingegno dimostrato nell'applicazione del microprocessore alla soluzione di problemi industriali in ogni campo.

A fianco della mostra vera e propria rivestono notevole interesse le manifestazioni collaterali tra le quali segnaliamo il convegno scientifico organizzato dalla FAST (Federazione delle Associazioni Scientifiche e Tecniche) che si terrà nelle giornate del 4/5/6 Giugno dedicate ai temi: Componeti, Sistemi, Sotware di base.

Altra importante iniziativa, nell'ambito delle manifestazioni collaterali, sarà il concorso internazionale: "Il microprocessore in aiuto ai portatori di Handicap" il cui bando pubblichiamo nelle pagine dedicate alla posta.

Riferimento servizio lettori 6

Associazione Italiana Utilizzatori Apple - Italian Apple - Users Group

Su iniziativa di un gruppo di 6 soci fondatori tra i quali Francesco Petroni, curatore della rubrica «Computer grafica», è stata fondata l'associazione Italiana Ultilizzatori Apple. I fondatori tengono particolarmente a sottolineare che si è voluto evitare nel modo più assoluto l'egida di particolari interessi commerciali. Tra i servizi già a disposizione dei soci e le iniziative in atto citiamo: accesso alla biblioteca del gruppo; accesso alla biblioteca di programmi dell'AIUA; tale biblioteca è in fase di creazione mediante la messa a disposizione di alcuni programmi da parte di associati che lo vogliano fare; si può avere gratuitamente copia dei programmi interessanti l'associato; al momento sono disponibili circa trecento programmi, per lo più realizzati da associazioni parallele di altri paesi; è in preparazione un elenco ragionato; La associazione è a disposizone per risolvere i problemi degli associati: i contatti devono essere presi con l'associazione che a sua volta provvederà a stabilire contatti ad hoc tra i vari associati esperti dei singoli problemi. L'associazione si prefigge di produrre nei primi mesi dell'80 un primo set di programmi completamente originali e realizzati dai soci da inviare all'apple come contributo dell'AIUA, da usare con organizzazioni estere parallele come «biglietto da visita» e da mettere a disposizione dei nuovi associati. All'AIUA gli auguri di m&p COMPUTER.

Per informazioni: Associazione Italiana Utilizzatori Apple - Via del Boschetto, 29 - 00184 ROMA - Tel. 06/4752277

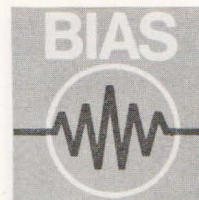
Riferimento servizio lettori 7

Italselda: a Roma 4 giorni di incontri su micro e mini computer

Dal 6 al 9 marzo, presso l'Hotel Michelangelo di Roma, l'Italselda organizza il primo di una serie di seminari/presentazione dedicati ai micro e minicomputer. Saranno presentati sistemi e applicazioni su microcomputer Radio Shack e la linea di minicomputer tedeschi Datanel. Di particolare interesse la presenza di un sistema RAdio Shack TRS 80 modello II (quello grande) e di una interfaccia a basso costo (100.000 lire) per collegare al TRS 80 modello I floppy disc da 8 pollici.

La cosa è di notevole interesse erché con i floppy da 8" il TRS 80 può utilizzare i sistemi operativi in ambiente CPM compresi i compilatori C BASIC, ANSI COBOL, FORTRAN IV e la gestione «data base» Selector III.

Sarà mostrato anche un «Generatore di programmi» che in un tempo incredibilmente breve permette di costruire le procedure desiderate dall'utente. L'ingresso al seminario è gratuito. L'orario delle presentazioni è 9-19. Le conferenze/seminario (di un ora) avranno luogo 2 volte al giorno alle 11 e alle 16. Indirizzo dell'Hotel Michelangelo: Via Stazione di San Pietro, 14 - Roma. Per informazioni: Italselda - via delle Fornaci, 133b - Roma. Tel. 636850.

Riferimento servizio lettori 8

COMPUTER COMPANY

Tutto il software che vuoi
Tutte le volte che vuoi
(e lo paghi una volta sola!)

Noi della Computer Company ci preoccupiamo non solo di fornirti il più sofisticato dei personal computer nella configurazione più adatta alle tue esigenze, ma anche di assisterti per ogni tua necessità di programmazione e, per non farti avere delle sorprese, abbiamo pensato ad una iniziativa eccezionale:

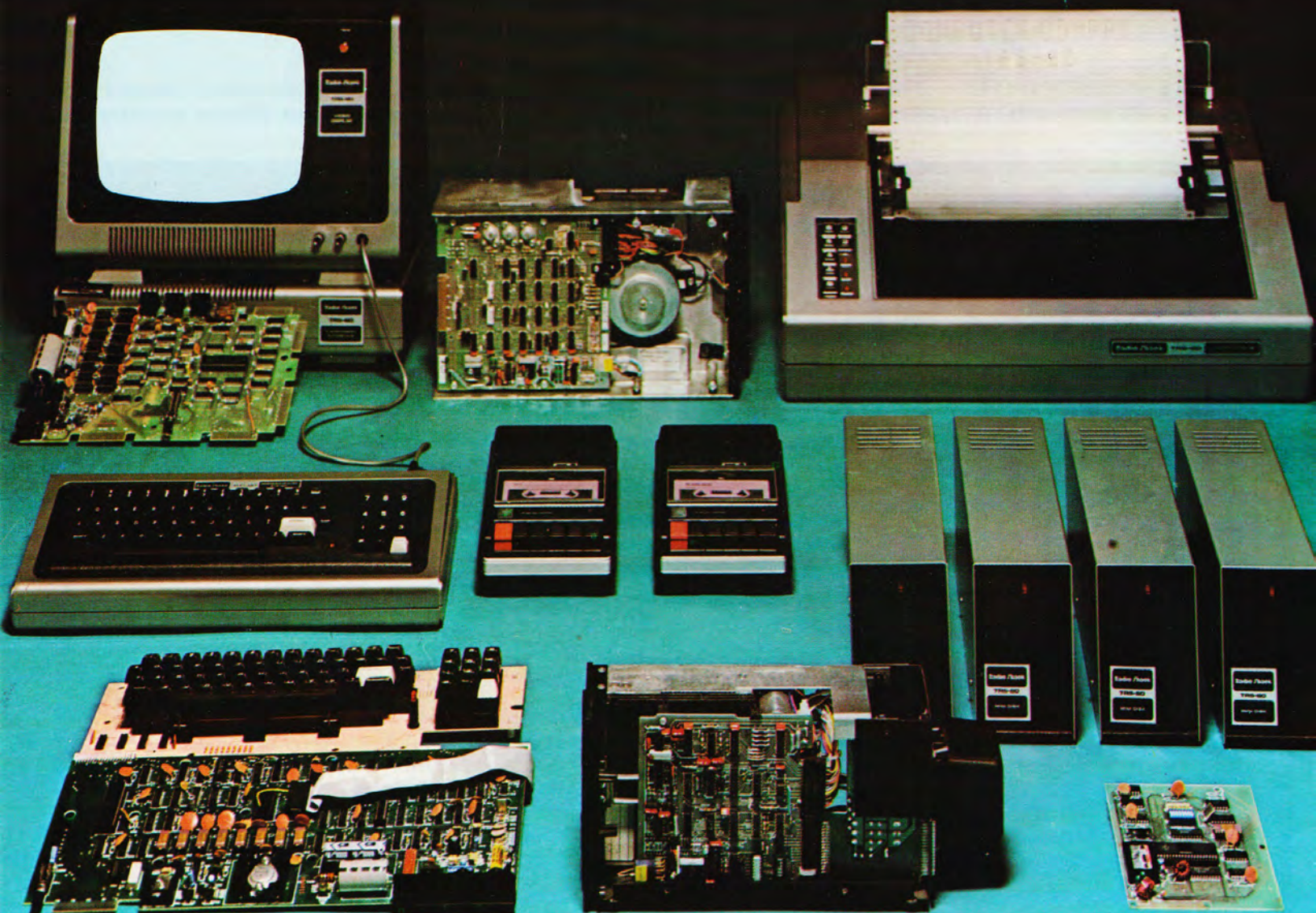
per un costo fisso di 1.900.000 lire per 12 mesi

i nostri tecnici di software sono a tua completa disposizione per prepararti tutti i programmi che ti servono. Mettiti in contatto con noi e risolveremo insieme i tuoi problemi di contabilità, gestione, calcolo scientifico, lavoro, applicazioni domestiche.

Computer Company S.a.s.
Direzione ed uffici vendita: Via San Giacomo 32
Tel. 310487/324786 - 80133 Napoli
Uffici tecnici: Via Strettoia S. Anna alle Paludi 128
Tel. 285499 - 80142 Napoli
Computer Shop - Esposizione: Via ponte di Tappia 66/68 - 80133 Napoli
Sede di Roma: Via Maria Adelaide 4/6 - 00196 Roma
Tel. 3605621 - 3611548 - 3606450 - 3606530

TRS-80

TRS-80 The biggest name in little computers

Centro direzione di assistenza tecnica per l'Italia: Via San Giacomo, 32 - Tel. 324786 - 80133 NAPOLI

IL PERSONAL COMPUTER PIU' VENDUTO NEL MONDO RESO GRANDE DALLA PROFESSIONALITA' E DALL'ESPERIENZA DELLA

COMPUTER COMPANY

Direzione ed uffici vendita: Via San Giacomo 32
Tel. 310487/324786 - 80133 Napoli
Uffici tecnici: Via Strettola S. Anna alle Paludi 128
Tel. 285499 - 80142 Napoli

Computer Shop - Esposizione: Via ponte di Tappia 66/68
- 80133 Napoli
Sede di Roma: Via Maria Adelaide 4/6 - 00196 Roma
Tel. 3605621-3611548-3606450-3606530

TRS-80

COMPATTO, COMPLETAMENTE MODULARE, COMPATIBILE CON OGNI TIPO DI ESIGENZA, COMPETITIVO PER PREZZO COME NESSUN ALTRO

Ediconsult
la rivoluzione economica

PREZZI IMBATTIBILI

CPU Microprocessore Z80A con: - 32K di memoria utente con 1 unità Floppy singola faccia-singola densità (tot. capacità 256K bytes) - un terminale video da 1920 caratteri - una stampante da 60 caratteri al secondo

Listino L. 7.000.000 — Offerta Speciale L. 6.150.000

CPU microprocessore Z80A con: - 32K di memoria utente con 2 unità Floppy singola faccia-doppia densità (capacità 1 Megabytes) - un terminale video da 1920 caratteri - una stampante da 120 caratteri al secondo bidirezionale

Listino L. 11.400.000 — Offerta Speciale L. 10.000.000

CPU microprocessore Z80A con: - 64K di memoria utente con 2 unità Floppy singola faccia-doppia densità (capacità 1 Megabytes) ed un disco fisso da 14,5 Megabytes o da 29 Megabytes - un terminale video da 1920 caratteri - una stampante da 120 caratteri al secondo bidirezionale

Listino L. 19.500.000 — Offerta Speciale L. 17.000.000

CPU Microprocessore Z80A con: - 112K di memoria utente con 2 unità Floppy singola faccia-doppia densità per 2 utenti (capacità 1 Megabytes) - due terminali video da 1920 caratteri - una stampante da 120 caratteri al secondo bidirezionale

Listino L. 15.600.000 — Offerta Speciale L. 13.600.000

CPU Microprocessore 6502 oppure Z80 con: - 32K di memoria utente con 2 unità Floppy singola faccia-singola densità (capacità 512K Bytes) - un terminale video da 1920 caratteri - una stampante da 120 caratteri al secondo bidirezionale

Listino L. 10.500.000 — Offerta Speciale L. 9.200.000

CPU Microprocessore 6502 oppure Z80 con: - 48K di memoria utente con 2 unità Floppy singola faccia-singola densità ed un disco da 74 Megabytes - un terminale video da 1920 caratteri - una stampante da 120 caratteri al secondo bidirezionale

Listino L. 28.000.000 — Offerta Speciale L. 24.000.000

Personal Computer con microprocessore 6502 - 8K Basic in ROM e 4K di memoria RAM - registratore di cassetta e video monitor

Listino L. 1.200.000 — Offerta Speciale L. 1.050.000

CPU Microprocessore Z80A con: - 32K di memoria utente con 2 unità a mini-floppy singola faccia-doppia densità (tot. capacità 360K Bytes) uno schermo da 1920 caratteri ed una stampante da 60 caratteri al secondo bidirezionale

Listino L. 6.700.000 — Offerta Speciale L. 5.800.000

CPU Microprocessore Z80A con: - 32K di memoria utente con 2 unità mini-floppy doppia faccia-doppia densità (tot. capacità 720K bytes) uno schermo da 1920 caratteri ed una stampante da 120 caratteri al secondo bidirezionale

Listino L. 9.100.000 — Offerta Speciale L. 7.900.000

Terminale Video 12 pollici - 24 linee x 80 colonne

Listino L. 1.350.000

Offerta Speciale L. 1.200.000

QUESTA OFFERTA È VALIDA PER IL PERIODO 15 FEBBRAIO-15 APRILE 1980

SRL Via Rosmini 3, MONZA Tel. 039/389.850 - 360.727

TELEFONATE,
VEDIAMOCI,
MA NON PERDETE L'OCCASIONE

Introduzione alla

Computer grafica

di
Francesco Petroni

2 - COMPUTER GRAFICA FATTA CON LA STAMPANTE

Si può disegnare con la stampante? Ci vogliono programmi molto complessi, ci vogliono tempi di esecuzione molto lunghi e spesso il disegno è poco preciso, indecifrabile forse brutto, però si può fare e da anche molta soddisfazione.

Nel primo articolo di introduzione alla Computer Grafica, pubblicato nel numero 2 di m&p Computer, abbiamo esaminato gli aspetti generali di questa interessante applicazione della informatica ed àbbiamo visto come essa ormai sia accessibile anche agli utenti «personali» di piccoli sistemi di elaborazione. Questa volta cerchiamo di scendere un po' più nel concreto, esaminando cosa di grafico si può fare, cosa conviene fare, ed in che modo, con una stampante alfanumerica.
La stampante è la periferica più venduta in quanto, per la quasi totalità delle applicazioni, quando occorra una visualizzazione economica, rapida e permanente dei dati, è indispensabile. È sempre presente nei grossi centri di elaborazione dati, ma è diffusissima anche prèsso gli utilizzatori di piccoli sistemi personali.
Prima di entrare nell'argomento specifico dell'articolo è bene, forse, dare un rapido sguardo ai vari tipi di stampanti esistenti ed alle loro caratteristiche:
— stampanti ad impatto; stampano con il sistema della matrice di punti o del carattere pieno (testina, margherita, ecc.), su carta normale e con nastro inchiostrato: velocità da 50 a 600 caratteri per secondo;
— stampanti non ad impatto; utilizzano vari sistemi di stampa, vari tipi di carta e di inchiostro:
— stampanti termiche abbinabili a terminali CRT ed in grado di produrre una copia materiale (hard copy) del contenuto dello schermo;
— stampanti elettro sensibili; necessitano di carta metallizzata, sulla quale scorre una slitta dotata di elettrodi che, se eccitati, vaporizzano lo strato metallico della carta. I caratteri sono formati da matrice di punti: velocità da 50 a 150 caratteri al secondo;
— stampanti a getti inchiostranti; le goccioline di inchiostro «sparate» da un iniettore, portatrici di cariche, attraversano un campo magnetico che le devia prima di colpire il supporto di carta: velocità superiore a 5.000 caratteri al secondo;
— stampanti a laser; il raggio laser incide i segni da stampare su un tamburo rotante fotosensibile, che li riporta sulla carta: velocità 30.000 caratteri, vale a dire oltre 5 fogli tabulati, al secondo.
È evidente che dal punto di vista dell'utilizzatore la differenza sostanziale tra i vari tipi di stampante non è nel prodotto finito ma nella velocità di esecuzione; infatti nella quasi totalità delle applicazioni l'uscita su stampante è la fase meno veloce nel ciclo di elaborazione. Velocità di stampa molto spinte sono quindi indispensabili per non rallentare il lavoro dei sempre più veloci elaboratori nei grossi centri di calcolo; viceversa anche le stampanti più economiche e quindi più lente (fino a 150 caratteri al sec.) sono già abbastanza veloci da soddisfare le esigenze di un utilizzatore di micro e personal computer.
Argomento di questo articolo è la computer-grafica fatta utilizzando la printer come plotter, ovvero utilizzando la stampante alfanumerica (che stampa solo caratteri alfabetici e numerici) per la rappresentazione grafica, tramite tali caratteri, di funzioni, figure, istogrammi, ecc.
Torneremo in uno dei prossimi articoli sull'argomento Computer Grafica eseguita con la stampante, per parlare delle stampanti Grafiche; quelle stampanti che oltre ad essere alfanumeriche, hanno qualche caratteristica grafica come set di caratteri opzionali programmabili su ROM), possibilità di indirizzamento del singolo punto delle matrici di punti (definizione 690 punti per cmq.), possibilità di eseguire copie materiali dello schermo CRT.
L'utilizzazione della stampante alfanumerica come plotter presenta molte difficoltà a tal punto che in certi casi la parte relativa alla organizzazione dei dati per la stampa e la stampa stessa può rappresentare più del 50% delle istruzioni del programma. Contro questo e i tanti altri svantaggi che vedremo in seguito più diffusamente, non vi sono vantaggi se non quello che la stampante alfanumerica è la unica unità di output su carta facilmente accessibile anche agli utilizzatori di minori possibilità economiche.
Cosa possiamo aspettarci da un disegno fatto con la printer? Una printer normale che utilizza carta continua da 15" con piega a 11", permette di scrivere in orizzontale 132 caratteri (densità 10 car./poll.) ed in verticale 66 righe (densità 6 car./poll.); ovvero avremo su di un foglio di circa 900 cmq. la possibilità di scrivere 8712 caratteri con una definizione di circa 9.5 caratteri per cmq. Quindi il primo grosso limite alla utilizzazione della printer come plotter è proprio in questa scarsa definizione, per cui alcuni tipi di grafici non sono assolutamente realizzabili. Numerosi altri problemi si incontrano nell'utilizzare la printer alfanumerica per l'uscite grafica, spesso sono di ardua soluzione; ne elenchiamo alcuni:
— necessità di organizzare l'esecuzione della fase di stampa di un programma nel senso di stampa della printer (non si può tornare indietro);
— in taluni casi è necessario isolare le due fasi della elaborazione dei dati da plottare e la loro stampa, questa necessità ad esempio non si presenta quando vogliamo plottare funzioni matematiche delle quali è prevedibile l'andamento. Occorrerà quindi immagazzinare i dati elaborati in una matrice ordinata nel senso della stampa;
— problemi di scala; occorre sempre correggere la scala di uscita. Il rapporto tra densità di carattere verticale e di carattere orizzontale è in genere di 6 caratteri contro 10; una linea inclinata di 45° gradi tracciata con la stampante ha l'aspetto sgradevole di una spezzata;
— problemi di infittimento di linee; nel tracciamento di linee curve (ad esempio una funzione Y = Y(X), per le quali calcoliamo e disegnamo per ogni Y la X corrispondente, agli incrementi della Y corrispondono variazioni della X di diversa entità, che dipendono dalla inclinazione della curva rispetto all'orizzontale;

```
]LIST
10 S$ = "*************************************
    *************************************
    **********"
20 R$ = "*.....................................
    .......................................
    ..........."
30  DIM X(8):Y = 59
40  PR# 5
50  PRINT S$
60 X(1) = Y / 2: REM     69 GRADI
70 X(2) = Y * .5773 / .6: REM   60 GRADI
80 X(3) = Y: REM   59 GRADI
90 X(4) = Y / .6: REM   45 GRADI
100 X(5) = Y * 2: REM  39 GRADI
110 X(6) = Y * 1.732 / .6: REM·  30 GRADI
120 X(7) = Y * 3: REM  29 GRADI
130 X(8) = Y * 4: REM  22 GRADI
140  FOR I = 1 TO 8
150  IF X(I) > 80 THEN 180
160  IF X(I) < 2 THEN 180
170 T$ =  LEFT$ (T$,X(I)) + R$
180  NEXT I
190 T$ =  LEFT$ (T$,79) + "*": PRINT T$
200 Y = Y - 1
210  IF Y = 0 THEN 230
220  GOTO 60
230  PRINT S$: END
240  REM  FRANCESCO PETRONI
250  REM  PROGRAMMI GRAFICI PER APPLE 2
```

fig. 1 - LISTING PROGRAMMA LINEE INCLINATE

```
]LIST
10  DIM A%(131,54)
20  REM  LINEA DELLA ASCISSE
30  FOR I = 1 TO 131
40 A%(I,42) = 3: NEXT I
50  FOR L = 39 TO 45
60  FOR I = 2 TO 130 STEP 16
70 A%(I,L) = 2: NEXT I: NEXT L
80  REM  LINEA DELLE ORDINATE
90  FOR I = 1 TO 54
100 A%(66,I) = 2: NEXT I
110  FOR L = 63 TO 69
120  FOR I = 2 TO 54 STEP 10
130 A%(L,I) = 3: NEXT I: NEXT L
140  REM  CALCOLO DELLA FUNZIONE
150  FOR I = 2 TO 128
160 X = (I - 2) / 16 - 4
170 X = X * 3.14159
180  IF X = 0 THEN X = .0001
190 Y = 42 -  INT (40 *  SIN (X) / X)
200 A%(I,Y) = 1
210  NEXT I
220  REM  STAMPA
230  PR# 5: PRINT "                    "
240  FOR Y = 1 TO 54
250  FOR X = 1 TO 131
260  IF A%(X,Y) = 0 THEN  PRINT " ";
270  IF A%(X,Y) = 1 THEN  PRINT "0";
280  IF A%(X,Y) = 2 THEN  PRINT "!";
290  IF A%(X,Y) = 3 THEN  PRINT "-";
300  NEXT X: NEXT Y
310  REM  FRANCESCO PETRONI
320  REM  PROGRAMMI GRAFICI PER APPLE 2
```

*fig. 3 - LISTING PROGRAMMA FUNZIONE Y = A*SEN(X)/X*

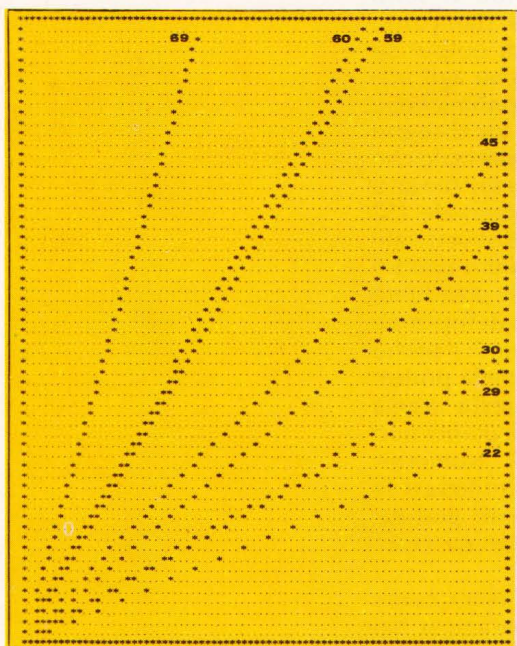
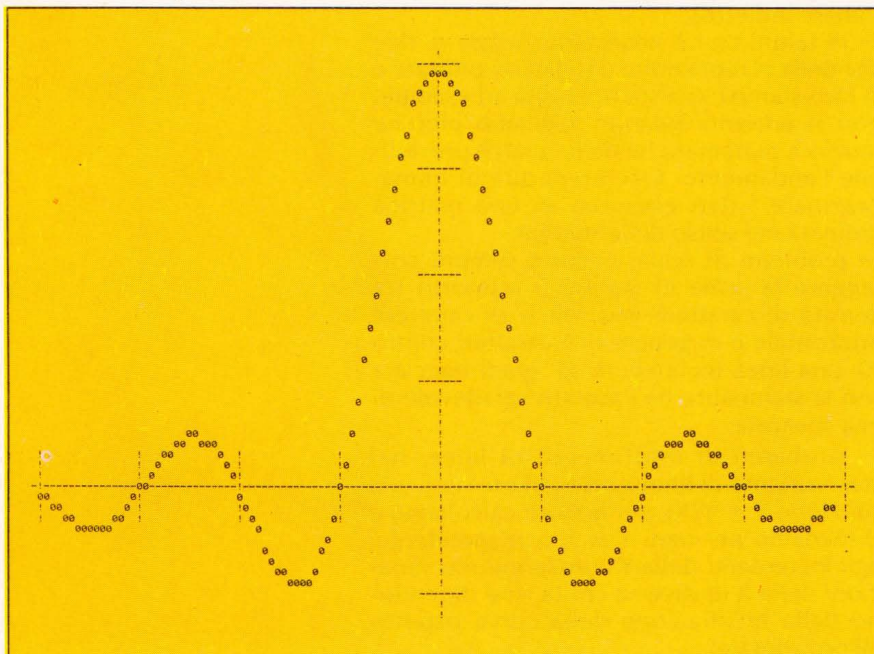



fig. 2 - OUTPUT PROGRAMMA LINEE INCLINATE
Il fattore di correzione di scala tra asse Y ed asse X è 0.6. Per la stampante quindi la retta inclinata a 45° è la X = Y/0.6.

*fig. 4 - OUTOPUT PROGRAMMA FUNZIONE Y = A*SEN(X)/X*
Viene calcolato per X che va da -4P a 4P il valore corrispondente della Y. Le coppie di X,Y individuano una posizione nella matrice A% a due dimensioni, nella quale vengono immagazzinati gli elementi del disegno.

— problemi di direzione di stampa; spesso conviene stampare in modo che il disegno finale si veda ruotato di 90°. Questo sistema è spesso usato nella stampa di istogrammi, facili da realizzare per linee orizzontali, ma molto più difficili per linee verticali;
— necessità di comporre la stampa con più «passate». La printer dotata di trattori permette una corrispondenza perfetta per le stampe sovrapposte. Questo sistema può essere utile per semplificare programmi complessi, ed è molto importante nel disegno di figure perché permette di formare caratteri composti con la sovrapposizione di più caratteri e quindi di ampliare la gamma dei caratteri e dei toni di grigio disponibili.
Gli esempi a corredo dell'articolo sono stati realizzati per chiarire alcuni dei problemi sopra accennati ed eventualmente per suggerire qualche soluzione; è quindi opportuno spenderci qualche parola.
Il linguaggio utilizzato è il BASIC; non sono stati utlizzati statements come TAB, HTAB, VTAB, SPC, PRINT USING, ecc in quanto possono differire tra macchina e macchina ed anche nella stessa macchina tra l'uscita su monitor e l'uscita su printer; sono state usate quindi solo le funzioni di stringa:
PRINT LEFT$ (A$, X) - stampa i primi X caratteri a sinistra nella stringa A$;
PRINT RIGHT$ (A$, X) - stampa gli ultimi X caratteri a destra nella stringa A$;
PRINT MID$ (A$, X, Y) - stampa Y caratteri a partire dal carattere X-esimo della stringa A$;
A$ = B$ + C$ + «XYZ» - composizione di stringhe.
Gli esempi sono stati realizzati con una stampante CENTRONICS 700 (formato della carta 15"), collegata in uscita ad un APPLE 2.
APPLE 2.

esempio n° 1) - programma di tracciamento di linee inclinate *(fig. 1 e 2);* vengono tracciate 8 linee di differente angolo di inclinazione, 3 con angoli famosi (30, 45, 60 gradi) e quindi esprimibili con la formula X = Y*TAN (A)*K, con il fattore di correzione K dovuto al rapporto tra la densità di caratteri in verticale e la densità di caratteri in orizzontale (il coefficente K è pari a 6/10). Le altre 5 linee son quelle che risultano dalla X = J*Y (con J che assume i valori 0.5,1,2,3,4), per cui ad ogni incremento della Y corrisponde un incremento costante della X. La linea di stampa di 80 caratteri è dapprima composta con i caratteri * (asterisco) e . (punto) nella stringa T$ e successivamente stampata tutta insieme.

esempio n° 2 - programma funzione Y = A*SEN (X)/X' *(fig. 3 e 4);* è un esempio di programma in cui viene isolata la fase di elaborazione e composizione della figura dalla fase di stampa. La figura viene composta nella matrice di numeri interi A% (131, 54) (attenzione occupa bèn 131x54x3 = 21.222 bytes). Nel singolo elemento della matrice può essere direttamente caricato il carattere da stampare, oppure come in questo caso vengono caricati numeri interi che successivamente vengono tradotti in un carattere

```
]LIST
10  HOME : VTAB 10
20  PRINT "   PARABOLA DEL SECONDO ORDINE "
30  PRINT "   Y=A*X^2+B*X+C ": PRINT : PRINT
40  INPUT "  COEFFICENTI A,B,C  ";A,B,C
50  PR# 5
70  FOR Y =  - 24 TO 24
80 H = B ^ 2 - 4 * A * (C - Y)
90  IF H < 0 THEN 130
100 D =  SQR (H)
110 X1 =  INT (( - B - D) / 2 * A + .5) + 40
120 X2 =  INT (( - B + D) / 2 * A + .5) + 40
130 A$ = "!
     !                                   !"
140  IF Y / 6 =  INT (Y / 6) THEN A$ = "!
                                ---+---
                              !"
149  IF Y =  - 1 THEN A$ = "!       -3        -2
          -1        !        1        2
       3       !"
150  IF Y =  - 24 OR Y = 0 OR Y = 24 THEN A$ = "!
     ---------+---------+---------+---------+-----
     ----+---------+---------+--------!"
160  IF H < 0 THEN 190
170 M$ =  LEFT$ (A$,X1 - 1) + "*" +  MID$ (A$,X1 +
     1,X2 - X1) + "*" +  RIGHT$ (A$,78 - X2)
180  GOTO 210
190 M$ = A$
200  IF H < 0 THEN M$ = A$
210  PRINT M$: NEXT Y
230  REM  FRANCESCO PETRONI
240  REM  PROGRAMMI GRAFICI PER APPLE 2
```

fig. 5 - LISTING PROGRAMMA PARABOLA

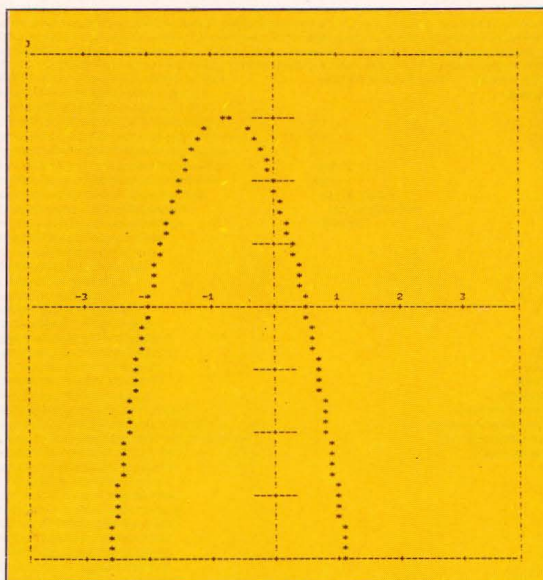



fig. 6 - OUTPUT PROGRAMMA PARABOLA

Ad ogni incremento della Y corrisponde il salto riga, il calcolo dei due valori X1 e X2, la stampa della stringa corrispondente alla riga.

alfanumerico.
Questo secondo sistema, anche se più macchinoso permette di risparmiare circa il 40% dei bytes, rispetto al primo. Esaminando il listing si vede come vengono dapprima caricate le ascisse e le ordinate e successivamente viene calcolata la funzione, opportunamente corretta con dei coefficienti, individuata da coppie di valori X, Y che occupano ciascuna una posizione della matrice.

esempio n° 3 - programma Parabola *(fig. 5 e 6)*; l'andamento della curva è prevedibile, per ogni valore della Y esistono solo due valori della X, quindi non è necessario individuare tutte le coppie di valori X, Y prima della loro stampa. La coppia di valori X1 e X2, individua la posizione dei simboli asterisco all'interno del sistema di riferimento, la riga 170 del programma è quella che compone la riga di stampa.
esempio n° 4 - programma Sicilia *(fig. 7)*;

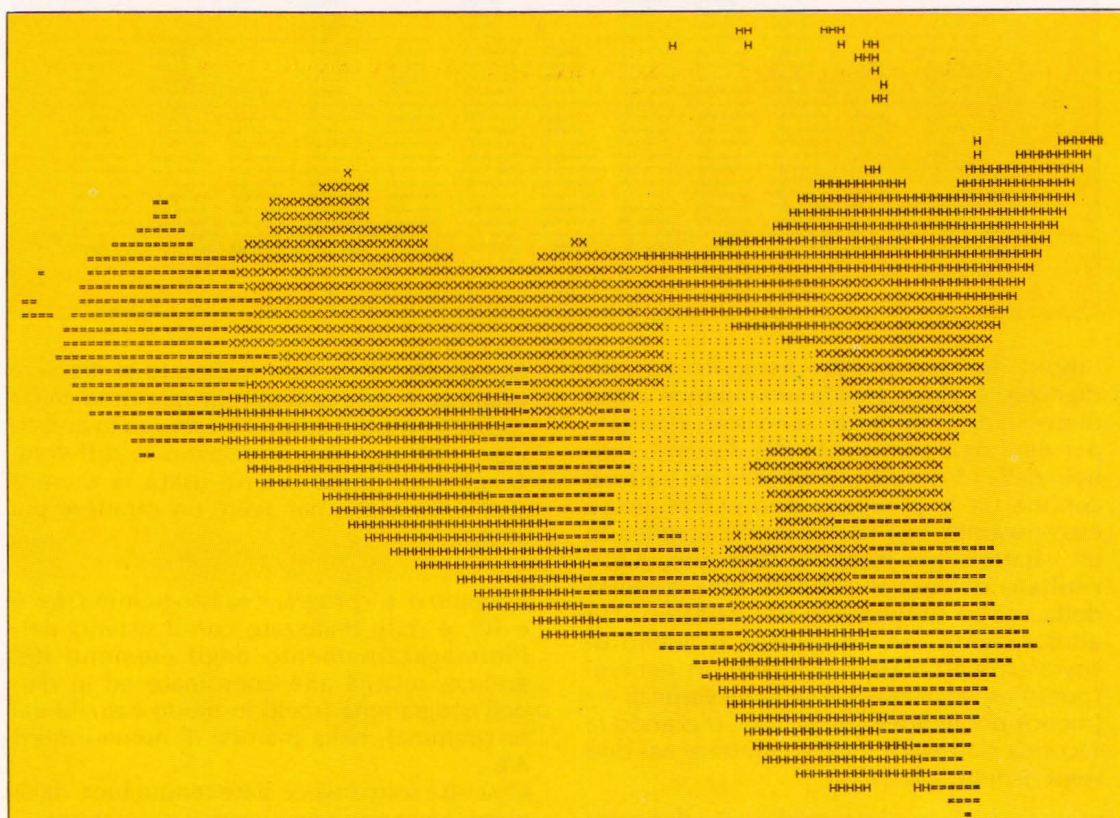



fig. 7 - OUTPUT PROGRAMMA SICIIA
L'organizzazione del programma è spiegata nel testo.
La differenza di carattere distingue le singole province.

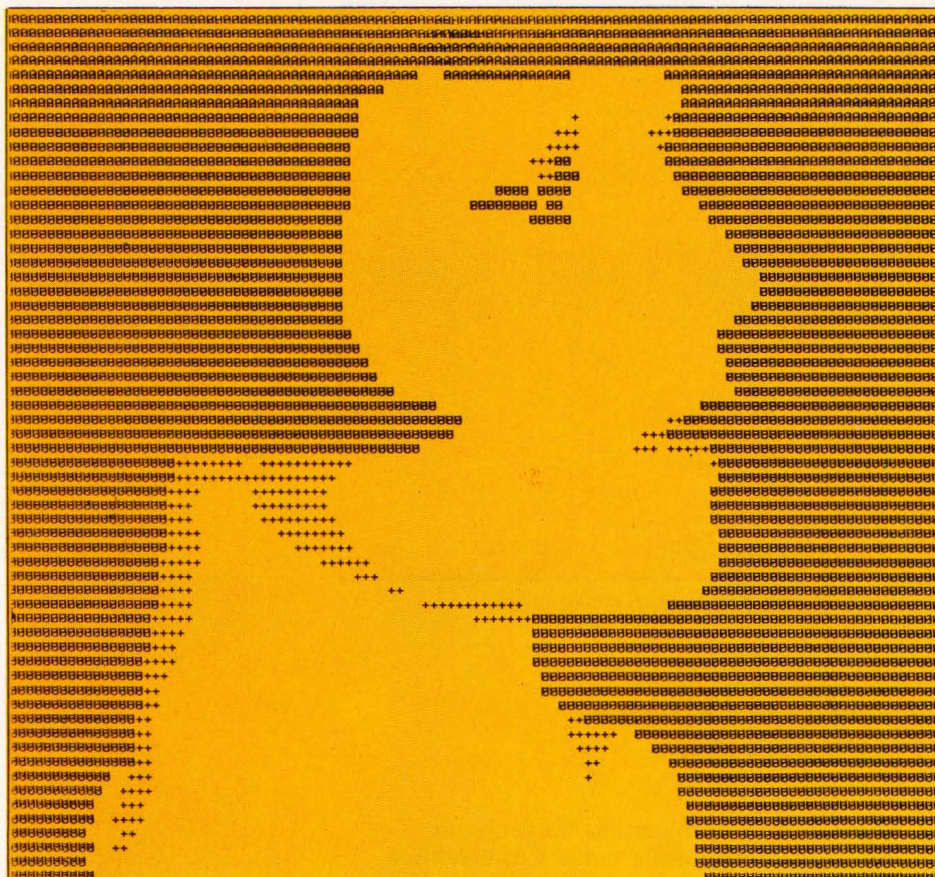



fig. 8 - OUTPUT PROGRAMMA RITRATTO DI LOUISE BROOKS
Attrice degli anni '30, protagonista del film «LULU» di G. W. Pabst

```
]LIST
100  DIM A%(132, 24), Y1(12), Y2(12)
110  REM  DATI RANDOM ISTOGRAMMA
120  FOR I = 1 TO 12
130 Y1(I) =  INT ( RND (1) * 10 + 6)
140 Y2(I) = Y1(I) + 2 +  INT ( RND (1) * 7)
150  NEXT I
160  REM  LINEE ORIZZONTALI
170  FOR I = 4 TO 24 STEP 5
180  FOR L = 7 TO 132
190 A%(L, I) = 2
200  NEXT L: NEXT I
210  REM  INDIVIDUAZIONE VERTICALE MESE
220  FOR I = 12 TO 130 STEP 10
230 A%(I, 24) = 3
240  NEXT I
250  REM  CARICAMENTO DELLE COLONNE
260  FOR I = 1 TO 12
270  REM  COLONNA DI DESTRA
280  FOR H = 24 - Y2(I) TO 23
290  FOR L = I * 10 + 4 TO I * 10 + 8
300 A%(L, H) = 4
310  NEXT L: NEXT H
320  REM  COLONNA DI SINISTRA
330  FOR H = 24 - Y1(I) TO 23
340  FOR L = I * 10 + 2 TO I * 10 + 6
350 A%(L, H) = 5
360  NEXT L: NEXT H
370  NEXT I
380  PR# 5
400  PRINT  CHR$ (11)
410  PRINT  CHR$ (14): PRINT "
     ESEMPIO DI ISTOGRAMMA ESEGUITO CON PRINTER"
420  PRINT  CHR$ (14): PRINT "
                    DUE VALORI MESE PER UN ANNO"
430  FOR Y = 1 TO 24
440 Z = 24 - Y:Z$ =  STR$ (Z * 10) + "      "
450 Z$ =  LEFT$ (Z$, 5) + "+"
460  IF Z / 5 < >  INT (Z / 5) THEN Z$ = "
     !"
470  PRINT Z$;
480  FOR X = 7 TO 132
490  IF A%(X, Y) = 0 THEN  PRINT " ";
500  IF A%(X, Y) = 2 THEN  PRINT "-";
510  IF A%(X, Y) = 3 THEN  PRINT "+";
520  IF A%(X, Y) = 4 THEN  PRINT "H";
530  IF A%(X, Y) = 5 THEN  PRINT "=";
540  NEXT X: NEXT Y
550  PRINT "              GENNAIO   FEBBRAIO  MARZO
          APRILE    MAGGIO    GIUGNO    LUGLIO
       AGOSTO    SETTEMBRE OTTOBRE   NOVEMBRE  D
     ICEMBRE "
560  REM  PROGRAMMI GRAFICI PER APPLE 2
570  REM  FRANCESCO PETRONI
```

fig. 9 - LISTING PROGRAMMA ISTOGRAMMA

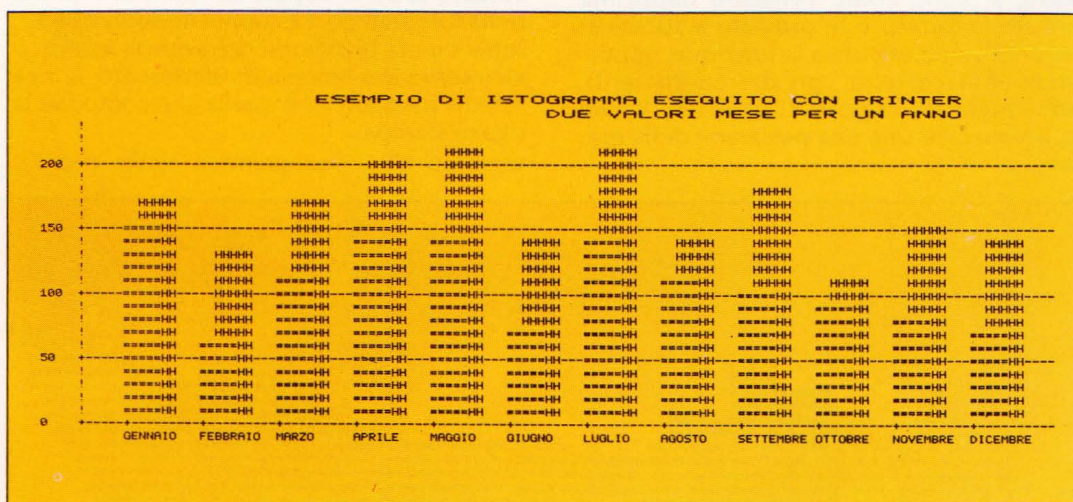



fig. 10 - OUTPUT PROGRAMMA ISTOGRAMMA I dati dell'Istogramma sono scelti dal programma in modo casuale. Per inserire i propri dati è sufficiente modificare le righe con istruzioni di READ/DATA e modificare le scritte.

Nel prossimo numero ci occuperemo dell'immissione e della organizzazione dei dati necessari per la computer grafica, affrontando anche il problema dell'imput dati eseguito con un digitizer.

l'input dei dati è stato eseguito con un digitizer; è stata caricata una matrice a due dimensioni nella quale sono stati riportati, per ogni riga orizzontale del disegno, simbolo della provincia e lunghezza del tratto. Il confine tra le provincie può essere anche esso eseguito con la stampante scegliendo un carattere più marcato degli altri, ma il risultato diventa insoddisfacente a causa della scarsa definizione dei caratteri. Un altro sistema «non manuale» è quello di sovrastampare caratteri idonei, in genere! (punto esclamativo) per le linee verticali e - (meno) per le linee orizzontali, traslando la seconda stampa di mezzo carattere nei due sensi rispetto alla prima.

esempio n° 5 - programma Ritratto di Louise Brooks *(fig. 8)*; è stato realizzato in maniera analoga al precedente programma della Sicilia. I caratteri differenti servono in questo caso solo per dare al disegno le differenti tonalità di grigio. Viene usata la tecnica dell'«overprint», per avere un carattere più sicuro.

esempio n° 6 - programma Istogramma *(fig. 9 e 10)*; è stato realizzato con il sistema dell'immagazzinamento degli elementi del grafico, relativi alle coordinate ed ai dati dell'istogramma (scelti in modo casuale dal programma), nella matrice di numeri interi A%.
Le scritte sono invece state tenute fuori dalla matrice per non complicare il programma.

Non a caso i professionisti si entusiasmeranno di fronte al Compucolor II.

È un sistema completamente integrato, basato sul microprocessore 8080A, con uno schermo grafico da 13 pollici a 8 colori programmabili, con minidisk da 51K per facciata e con l'interfaccia RS232C, il tutto già nella sua versione standard a un prezzo decisamente competitivo.

È programmabile in BASIC, ha 16384 punti indirizzabili sullo schermo e una presentazione di 32 linee per 64 caratteri di testo. La ROM da 16K contenente l'EXTENDED DISK BASIC consente un'accesso casuale ai FILES molto simile allo schema a memoria virtuale tipico dei grandi computers.

Le opzioni del Compucolor II sono costituite da ulteriori FLOPPY DISKS, dall'espansione da 16K a 32K della memoria RAM e da altri 2 tipi di tastiera.

DISTRIBUTORE PER L'ITALIA:
COMPITANT
VIALE MICHELANGELO
92013 MENFI
TELEFONO 0925/72325

CONCESSIONARIO PER IL NORD-ITALIA
SYMIC
MICROCOMPUTERS
& ELECTRONIC SISTEMS S.R.L.
VIA PONTACCIO 12/a
20121 MILANO
TELEFONO 02/872414

CONCESSIONARIO PER
EMILIA E ROMAGNA,
TOSCANA, MARCHE:
SORI S.N.C.
VIA BOLDRINI, 6
BOLOGNA
TELEFONO 051/558311

CONCESSIONARIO PER
ROMA E LAZIO:
TECNOBYTE-VUESSE
VIA ALADINO GOVONI, 15
00136 ROMA
TELEFONO 06/3452681

prove computer

M&P COMPUTER, PROVE, SOFTWARE E LETTORI-COLLABORATORI

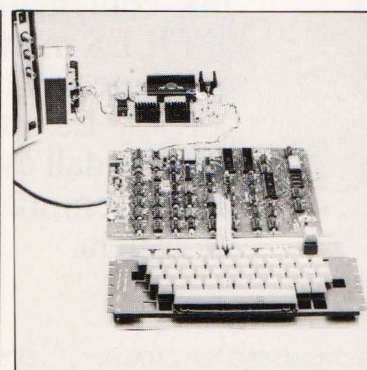
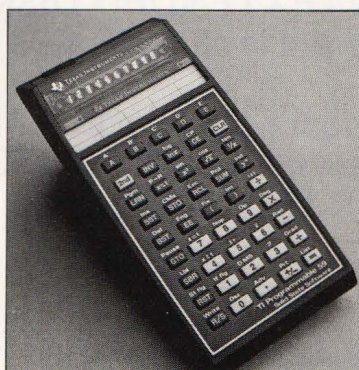
Siamo ormai al terzo numero di m&p COMPUTER e la filosofia delle prove è, crediamo, ormai nota ai Lettori. Per chi ha perso i numeri precedenti, tuttavia, riepiloghiamo brevemente dicendo che si tratta di prove condotte da un punto di vista prevalentemente pratico, perché è l'utilizzazione che, meglio di ogni altra cosa, mette in luce quelli che possono essere gli effettivi pregi e limiti operativi di un sistema, più che «astruse» misure troppo difficilmente correlabili alle reali prestazioni tangibili all'utente: in molti casi questa correlazione sarebbe, anzi, praticamente impossibile e delle misure che restino fini a se stesse non sono sicuramente utili a nessuno.

L'impiego di un computer, qualunque esso sia, può sempre avvenire in campi e modi molto diversi e dipende strettamente dalla «configurazione» del sistema (questo vale soprattutto per i sistemi personal, nell'ambito della nostra Rivista): per questa ragione una prova di m&p COMPUTER non pretende di esaurire l'argomento riguardo al dispositivo che ne è oggetto, cioè il fatto che in un numero si parli di un determinato prodotto non esclude la possibilità che vi si ritorni in seguito: anzi costituisce una specie di punto di partenza su cui basare successive considerazioni, senza che vi sia la necessità di partire ogni volta da zero.

I Lettori ci hanno confermato, con la loro corrispondenza, di essere d'accordo con questa linea operativa. La partecipazione è numerosa ed attiva, il che è esattamente ciò che speravamo. Alle prove è, per forza di cose, strettamente legato il software, se non altro perché, se si tratta di prove di utilizzazione, è chiaro che esse comportano l'uso di programmi da realizzare e far «girare» sui vari dispositivi. L'argomento software risulta particolarmente gradito alla grande maggioranza del nostro pubblico: molti ci chiedono di dare inizio ad una specie di scambio di programmi, da attuare per mezzo della Rivista. Siamo perfettamente d'accordo con questa iniziativa, fermo restando che vi sono alcuni limiti operativi, primo fra tutti lo spazio: la presentazione di un programma di media complessità sulla Rivista richiede, fra descrizione, listing ed esempi di applicazione, parecchie pagine. È chiaro quindi che, a meno di non ingrandire smisuratamente la Rivista o dedicare al software la maggior parte dello spazio, non si potrà presentare una grande quantità di materiale per ogni numero (né d'altra parte, salvo eccezioni, risulta generalmente di largo interesse la pubblicazione di programmi abbastanza brevi da occupare poco spazio). L'operazione è, tuttavia, di fondamentale importanza e verrà quindi intrapresa nei successivi numeri, in linea di massima a partire dal prossimo n. 4.

Gli autori dei programmi pubblicati verranno ricompensati «in natura», cioè con oggetti di vario genere attinenti l'argomento computer; continueremo inoltre a proporre dei giochi ricompensando i più bravi. Scriveteci, quindi, e mandateci i vostri programmi più interessanti, con una documentazione ed una presentazione tali da consentire l'eventuale pubblicazione sulla Rivista: cioè, praticamente, in forma di articolo. Questo potrebbe, tra l'altro, essere l'avvio per una collaborazione «fissa» con m&p COMPUTER: è già il caso di Pierluigi Pannunzi, autore della prova della Texas TI 59 in questo numero, che ci aveva inviato la soluzione al gioco dei 15 oggetti pubblicato sul numero 1; anche Mauro Di Lazzaro, il vincitore della TI 58-C del medesimo gioco, comparrà presto su queste pagine come autore di un interessante articolo che sta preparando.

Micro & Personal COMPUTER si avvia dunque, realizzando gli intenti preposti, a diventare la Rivista non solo «per» i Lettori, ma «dei» Lettori stessi.

Marco Marinacci

Un personal computer, una calcolatrice programmabile, una piastra in prova anche questo mese. Il PET è stato il primo personal ad arrivare in Italia: descriviamo la versione migliorata, il modello 3032. La TI 59 è il modello di punta delle calcolatrici programmabili della Texas Instruments, con programmazione da tastiera, a schede magnetiche o con modulino Solid State, e può essere collegata ad una stampante alfanumerica, la PC 100: entrambi i dispositivi sono oggetto dell'articolo. Infine, il Nascom 1, della Nascom Microcomputers, è un'economica piastra, venduta anche in kit, ideale soprattutto per chi comincia e vuole spendere poco.

COMMODORE BUSINESS MACHINES

PET 3032

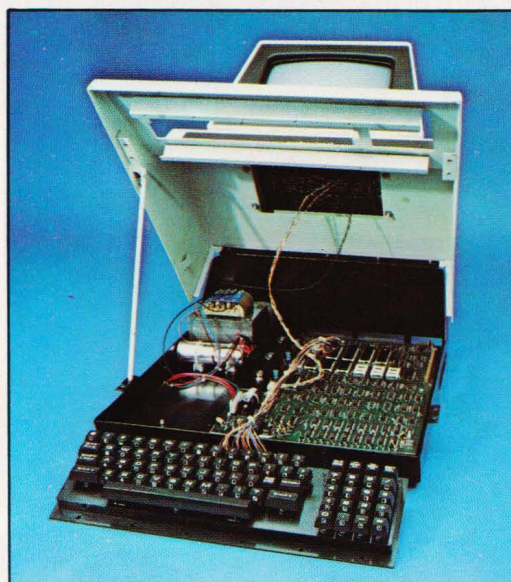
Se, ad un appassionato di personal computer, si chiede a bruciapelo il nome di uno qualsiasi di essi, risponderà probabilmente «PET». L'immagine del «vecchio» PET, il 2001, con la caratteristica minuscola tastiera, è infatti ormai divenuta quasi un simbolo. Sarà perché è stato il primo ad essere importato (e venduto) in Italia, sarà per gli «strani» caratteri grafici dei quali può riempire lo schermo, sarà per l'estetica molto personale che lo rende praticamente inconfondibile: per un motivo o per l'altro, il PET ha conquistato una grossa fetta di (meritato) pubblico.

Costruttore:
CBM - Commodore Business Machines
Divisione della Commodore International Limited
3330 Scott Blvd
Santa Clara, California 95050 - U.S.A.

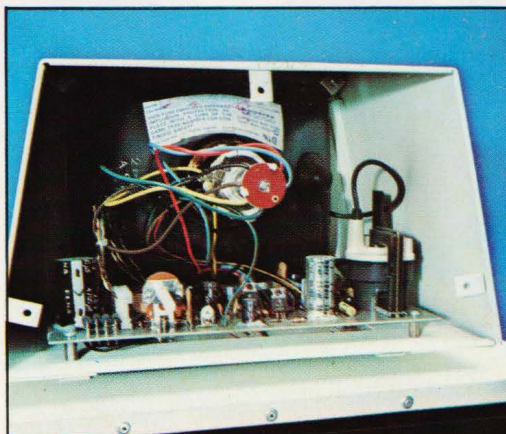
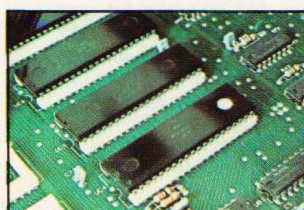
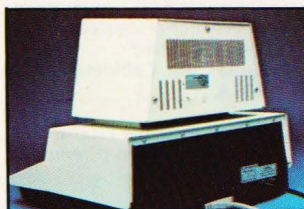
Distributore per l'Italia:
Harden - Sospiro (Cremona)

Prezzi:

PET 3032 (32 K Byte RAM):
L. 1.680.000 + IVA
Unità Dual Floppy 2040:
L. 1.890.000 + IVA
Stampante 3022:
L. 1.490.000 + IVA
Stampante 3023:
L. 1.300.000 + IVA

Riferimento servizio lettori: 24

Sopra, il PET aperto: un'asta di metallo serve per reggere il coperchio, al quale è fissata la tastiera (nella foto è stata smontata); il board è, invece, sul fondo del contenitore.
Qui sotto, l'alloggiamento del video con i relativi circuiti.

Il PET visto da dietro e, sotto, un particolare della piastra con il microprocessore 6502 della MOS Technology.

@ prove #

Il «progetto» PET ha, ormai, quasi tre anni e mezzo. L'inizio degli studi della Commodore risale, infatti, a verso la fine del 1976: pochi mesi dopo, nel 77, vede la luce il primissimo modello: solo 4 K byte di memoria utente, espandibile a 8 K. Il successo è immediato, ma «esplode» nei primi mesi del 78 con la presentazione del modello 2001, tuttora in commercio: 8 K di base, con possibilità di espansione fino a 32 K byte. È il classico «PET» che tutti gli appassionati di personal computer conoscono, quello con il registratore a cassette integrato nel mobile e l'insolita tastiera, di dimensioni ridottissime. Negli Stati Uniti il fenomeno personal computer si espande a macchia d'olio e il PET recita una parte di primo piano; nel giugno del 78 riesce a fare una timida apparizione perfino in Italia, dove già desta un interesse che fa prevedere una possibilità di grosso successo. In settembre, sempre nel 78, la Harden inizia ufficialmente la distribuzione del PET in Italia, presentandolo allo SMAU (rassegna di informatica e macchine per ufficio). Le vendite vanno subito bene e, presto, il problema diviene quello di soddisfare le richieste, non di trovare gli acquirenti. Nel frattempo arrivano anche i «concorrenti» del PET (TRS 80 e Apple soprattutto, per restare nella stessa classe). Le dimensioni dei tasti cominciano a diventare un handicap per il PET, soprattutto quando esso venga destinato ad applicazioni gestionali o para-gestionali.

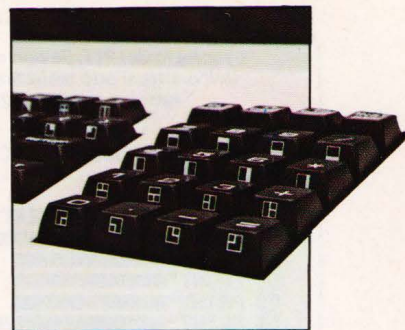
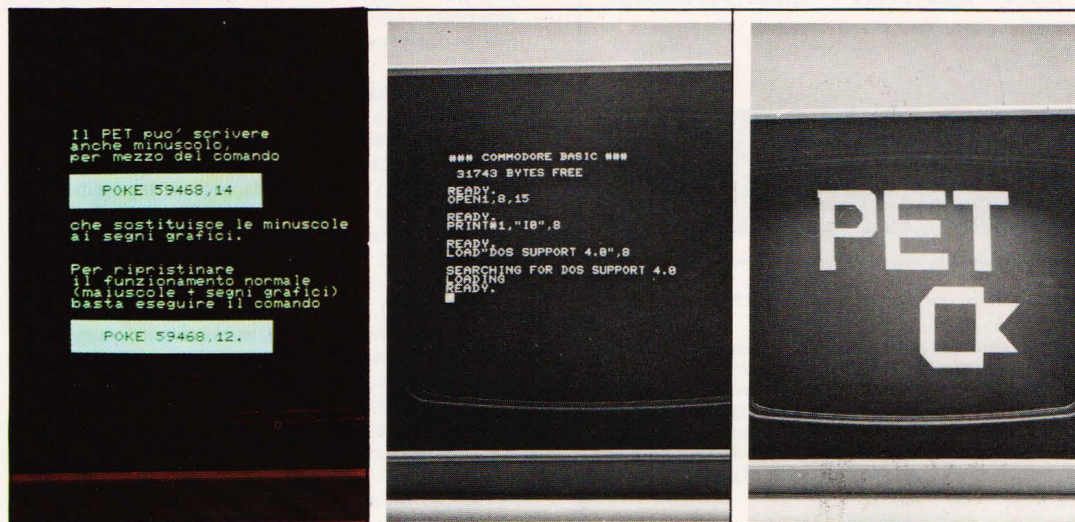
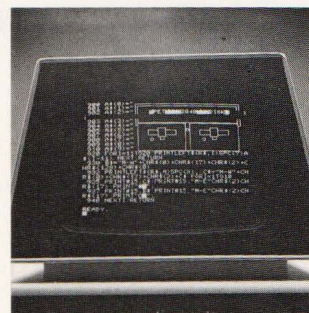
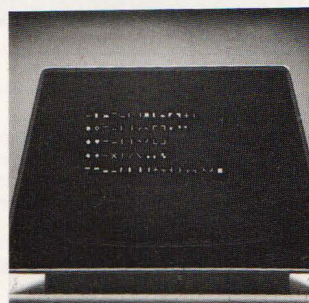
Al Consumer Electronic Show di Las Vegas, agli inizi del 79, la Commodore risponde presentando il modello 3032, oggetto di questo articolo: video verde, tastiera ASCII normale con tastierino numerico, mini floppy e stampante con gli stessi caratteri grafici disponibili sullo schermo, memoria 16 o 32 K byte.

In Italia, il 3032 arriva all'inizio dell'estate (79). Il 2001 viene mantenuto in catalogo ma, ovviamente, la richiesta del mercato è molto più indirizzata verso il 3032, decisamente più comodo da usare del precedente. L'organizzazione Harden comprende attualmente 18 distributori regionali e oltre 120 distributori di zona, presso i quali è disponibile, tra l'altro, una certa quantità di software a costo contenuto, riguardo a vari argomenti.

Lo stabilimento Commodore, in California, produce attualmente tra i 4 e i 5.000 PET ogni mese. Nel 1980 sono previste novità interessanti: un nuovo computer, l'8032, con video da 24 righe per 80 colonne (1920 caratteri), mini floppy da 1 Mega byte, floppy IBM compatibili, unità a disco da 5 e da 10 Mega byte Modem e, infine, modelli con video a colori. Non possiamo che augurarci che tutto ciò arrivi presto... anche in Italia.

IL «SISTEMA»

Una precisazione, innanzi tutto, riguardo al nome di questo computer. Lo stesso modello, infatti, si può trovare con diverse indicazioni sul pannello frontale: CBM, PET 3001, Series 3032, 2001-32 eccetera. La targhetta con il numero di matricola dell'esemplare in prova riporta la scritta Commodore 2001-32 N C, abbastanza in accordo con il dossier informazioni stampa distribuito dalla Commodore al CES di Las Vegas nel gennaio di quest'anno, che parla di PET 2001-32 N, usando la sigla CBM solo per i modelli privi di segni grafici. Da tutto ciò nasce una certa confusione; solitamente viene usato il nome di PET 2001 per il vecchio modello, mentre il nuovo viene chiamato CBM o PET 3032. Nel seguito dell'articolo ci atteniamo a questa «consuetudine», nella speranza comunque che il problema venga presto risolto e sia possibile attribuire all'apparecchio una denominazione univoca...

Il «sistema» PET non è particolarmente complicato né vasto, ma egualmente completo ed efficiente. L'unità centrale può essere fornita con 16 o 32.000 byte di memoria RAM (Random Access Memory) accessibile all'utente (per l'esattezza 15.359 o

Sui tasti del PET sono indicati anche i simboli grafici che possono essere visualizzati sullo schermo premendo lo SHIFT.

A sinistra e sotto, una serie di immagini dello schermo del PET, che illustrano visivamente le possibilità del sistema.

31.743 byte nelle due versioni, dato che le prime 1024 locazioni sono riservate al sistema operativo della macchina per varie esigenze, fra le quali il buffer dei dati in entrata e in uscita); il BASIC risiede su ROM (Read Only Memory), occupando 14 K byte; infine, altri 1.000 byte di RAM sono per la memoria di schermo. La differenza di prezzo fra le due versioni si aggira attorno alle 100.000 lire ed è, quindi, contenuta in rapporto sia al prezzo della macchina, sia all'incremento delle possibilità di impiego che si ottiene, ragion per cui indirizziamo volentieri coloro che fossero orientati all'acquisto verso il modello con maggiore memoria: è meglio avere byte in abbondanza (si possono sempre non usare) che doversi districare in mezzo a problemi di saturazione dello spazio disponibile in memoria, il che può avvenire in caso di programmi molto complessi e/o della necessità di disporre di un grosso numero di dati in linea, come avviene spesso nelle applicazioni commerciali.

Il video è integrato nel contenitore, non è asportabile, è dotato di fosfori verdi (più riposanti all'osservazione prolungata) ed ha una diagonale di 9 pollici; i caratteri sono 1.000 (25 righe di 40 caratteri) con matrice 8x8; sullo schermo è possibile visualizzare le lettere maiuscole, le minuscole ed un set di segni grafici che, come spieghiamo più avanti, possono essere utilizzati per la realizzazione di disegni (ma attenzione, non si tratta di un video grafico).

La tastiera comprende in tutto 74 tasti, contando anche i 20 del comodo tastierino numerico collocato sulla destra.

Come memoria di massa è scomparso il registratore a cassette audio, prima integrato nel contenitore (con le attuali dimensioni standard della tastiera, peraltro, non vi sarebbe più neppure lo spazio), che può essere fornito su richiesta (se ne possono collegare due contemporaneamente). È disponibile l'unità 2040, presentata in queste stesse pagine, a due dischi (mini floppy da 5 a 1/4 pollici), ciascuno dei quali può contenere fino a 170 K byte: la capacità totale dell'unità è, dunque, di ben 340.000 caratteri sui due dischi. Il prezzo è di 1.890.000 lire + IVA.

Infine, sono disponibili per il PET due modelli di stampanti, entrambe ad aghi e, quindi, su carta comune: la 3022 e la 3023; la prima, illustrata nel seguito del testo, è con tractor feed (cingoli per il trascinamento della carta perforata), la seconda senza. Le caratteristiche dei due modelli sono, per il resto, le stesse: 150 caratteri al secondo, 80 colonne, caratteri a matrice 6x7 con possibilità di espansione in senso orizzontale, carta da 10 pollici; infine, possono essere stampate le lettere maiuscole, le minuscole e tutti i segni grafici rappresentabili sullo schermo (compresa la stampa in negativo). Il prezzo è di 1.490.000 lire + IVA per la 3022, e di 1.300.000 lire per 3023. Per il collegamento dell'unità a dischi e della stampante bisogna, infine, aggiungere circa 100.000 lire per i cavi HPIB.

Il sistema composto dal PET 3032 (32 K), dall'unità 2040 e dalla stampante 3022 (cioè la configurazione in prova) viene offerto a 6 milioni più IVA (14%), comprendendo anche l'installazione, la consulenza software e l'«addestramento» di chi utilizzerà la macchina; cioè, in pratica, questo è il prezzo del sistema qualora venga utilizzato per la computerizzazione di una piccola azienda o simili impieghi in cui il software non sia realizzato in proprio.

COSTRUZIONE

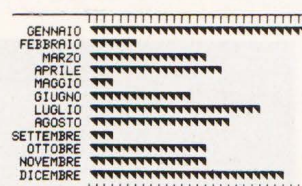
Il PET ha mantenuto, anche nella nuova versione, la linea estetica che caratterizzava il primo modello: un contenitore unico per tastiera e video (nel 3032 non c'è, come abbiamo già detto, il registratore a cassette), con sezione frontale che va restringendosi verso l'alto con il risultato di conferire all'insieme una certa armonia e snellezza.

Il contenitore è interamente di metallo; l'esterno è

L'orologio del PET. Se non ci si accontenta di una presentazione fredda e banale dell'orario, si può realizzare un semplice programmino per ottenere un effetto estetico migliore. Qui sotto riportiamo un esempio ed il risultato.

```
1 REM >>> OROLOGIO <<<
2 REM
5 PRINT"J"
6 FORR=0TO8:PRINT:NEXT
50 PRINT"▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒"
51 PRINT"▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒            ▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒"
52 PRINT"▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒            ▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒"
53 PRINT"▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒            ▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒"
54 PRINT"▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒"
60 PRINT"▒"
70 FORN=0TO10:PRINT:NEXT
100 PRINTTAB(15);
110 PRINTLEFT$(TIME$,2);":";MID$(TIME$,3,2);":";RIGHT$(TIME$,2)
120 GOTO60
READY.
```

11:51:27

Un istogramma. Il semplice programma presentato qui sotto consente la visualizzazione su video e la stampa di un istogramma, ottenuto a partire da 12 valori da inserire nel computer direttamente dalla tastiera. Può essere utilizzato per avere un'idea visiva dell'andamento di una certa quantità durante un anno (scorte, saldo, presenze eccetera) ed ha qui, ovviamente, solo uno scopo dimostrativo: si potrebbero realizzare programmi molto più elaborati che consentono interpretazioni e manipolazioni ben più ampie. Con una routine leggermente più complessa si poteva ottenere un grafico a sviluppo verticale anziché orizzontale.

```
1 REM >>>>> ISTOGRAMMA <<<<<
2 REM
40 DATA"  GENNAIO"," FEBBRAIO","    MARZO"
41 DATA"   APRILE","   MAGGIO","   GIUGNO"
42 DATA"   LUGLIO","   AGOSTO","SETTEMBRE"
43 DATA"  OTTOBRE"," NOVEMBRE"," DICEMBRE"
50 DIMA(12)
100 PRINT"J"
110 INPUT"   GENNAIO ";A(1)
120 INPUT"  FEBBRAIO ";A(2)
130 INPUT"     MARZO ";A(3)
140 INPUT"    APRILE ";A(4)
150 INPUT"    MAGGIO ";A(5)
160 INPUT"    GIUGNO ";A(6)
170 INPUT"    LUGLIO ";A(7)
180 INPUT"    AGOSTO ";A(8)
190 INPUT" SETTEMBRE ";A(9)
200 INPUT"   OTTOBRE ";A(10)
210 INPUT"  NOVEMBRE ";A(11)
220 INPUT"  DICEMBRE ";A(12)
224 PRINT
225 INPUT"CON CHE CARATTERE VUOI L'ISTOGRAMMA";X$
230 GOSUB1000
235 PRINT"J";
240 PRINT"N MAX =";M
241 PRINTX$;" = ";M/28
243 PRINT
250 FORN=0TO8:PRINT"‾";:NEXT
251 FORN=1TO29:PRINT"┐";:NEXT
252 PRINT"| "
300 FORI=1TO12
305 READM$
306 PRINTM$;" ";
308 X=INT(A(I)/M*28+.5)
309 IFX=0THEN320
310 REM     IFW$="PRINT"THENPRINTTAB(10-LEN(M$));
315 FORN=1TOX:PRINTX$;:NEXT
320 PRINT
330 NEXT
331 FORN=0TO8:PRINT"_";:NEXT
332 FORN=1TO29:PRINT"┘";:NEXT
333 PRINT"| "
340 PRINT
345 RESTORE
346 IFW$="PRINT"THEN2100
350 PRINT"SE VUOI DI NUOVO L'ISTOGRAMMA"
351 PRINT"INDICA IL CARATTERE E PREMI 'RETURN'"
353 PRINT
354 PRINT"PER STAMPARE  'PRINT' E 'RETURN'"
356 PRINT"PER TERMINARE PREMI SOLO 'RETURN'"
358 INPUTW$
359 IFW$="PRINT"THEN2000
360 IFLEN(W$)>1THENPRINT"J";"UN SOLO CARATTERE!!!":PRINT:GOTO350
365 X$=W$
370 GOTO235
500 END
999 REM
1000 REM - SUBROUTINE RICERCA                    DEL NUMERO MASSIMO
1001 REM
1010 FORI=1TO12
1020 IFA(I)>MTHENM=A(I)
1030 NEXTI
1035 IFM<28THENM=28
1040 RETURN
2000 REM
2001 REM --- SUBROUTINE                          STAMPA ISTOGRAMMA
2002 REM
2010 OPEN4,4:CMD4
2020 GOTO240
2100 REM
2101 REM --- SUBROUTINE                     FINE STAMPA ISTOGRAMMA
2102 REM
2110 PRINT#4:CLOSE4
2120 PRINT"J"
2130 GOTO350
READY.
```

verniciato in colore bianco-crema, e rifinito a «buccia di arancio»: la ruvidità della superficie, così ottenuta, è un vantaggio da un punto di vista estetico e perché limita la possibilità di riflessi di luce, ma crea qualche problema per la pulizia del mobile (che può essere effettuata con uno spazzolino da unghie imbevuto di acqua e, quando necessario, un po' di sapone).

Il sistema di «apertura» del mobile è molto pratico: basta svitare quattro viti sul fondo ed aprire il coperchio come fosse il cofano di un'automobile (è incernierato lungo tutto il lato posteriore). La tastiera è fissata, per mezzo di viti, direttamente al coperchio, mentre la piastra con i circuiti rimane sul fondo, in posizione ben accessibile. Ovviamente anche il video è fissato al coperchio (sempre per mezzo di viti). Un'asta di metallo è vincolata al coperchio stesso e serve per consentire di tenerlo aperto: proprio come in un'automobile...

Il «motore» del PET è il microprocessore 6502, della MOS Technology (ditta produttrice di semiconduttori, memorie e microprocessori, acquistata nel 1976 dalla stessa Commodore).È collocato verso il fondo della piastra, vicino ai pettini per il collegamento del PET con i dispositivi esterni. Come al solito, sul medesiomo «board» trovano posto gli altri circuiti integrati, le memorie e un ridotto numero di componenti «discreti» (cioè non integrati). I circuiti di alimentazione sono sul lato sinistro della piastra, con i diodi, i condensatori e i transistor con relativa alettatura di raffreddamento; il grosso trasformatore è fissato direttamente al fondo dell'apparecchio, fuori della piastra. I circuiti per la visualizzazione sono, almeno in parte, incorporati nel contenitore del video.

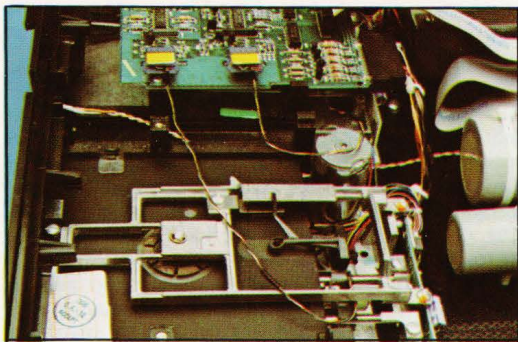
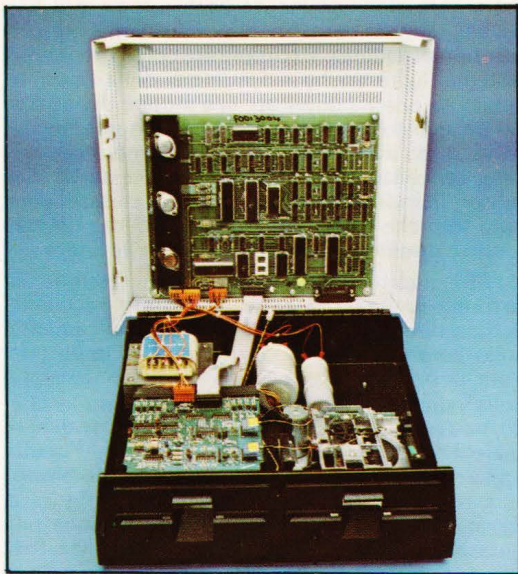
La tastiera (notare i caratteristici simboli grafici sui tasti) è di fattura abbastanza buona, tale da non creare particolari problemi anche digitando con una certa rapidità.

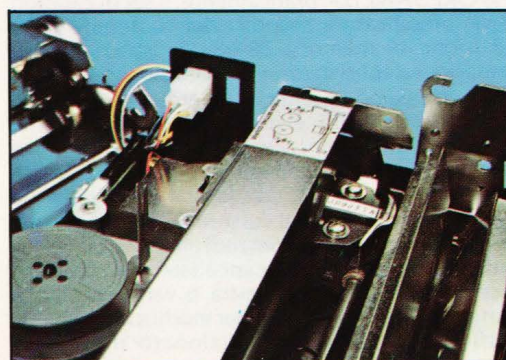
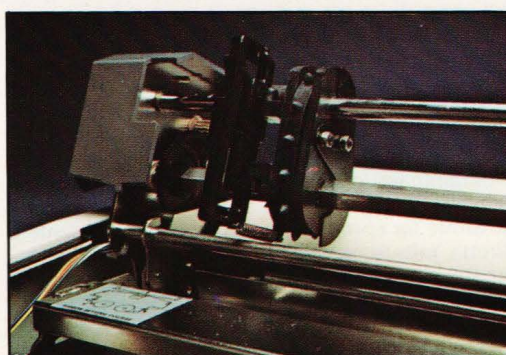
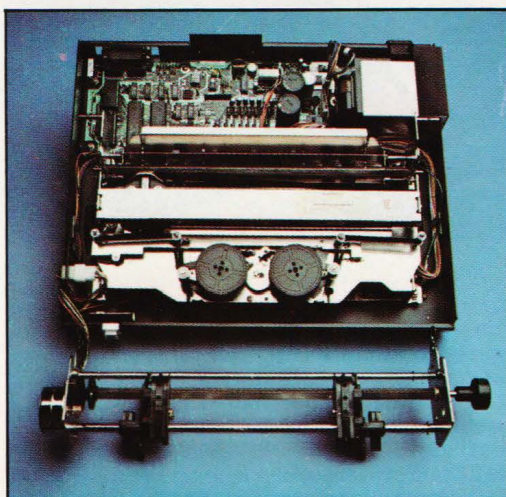
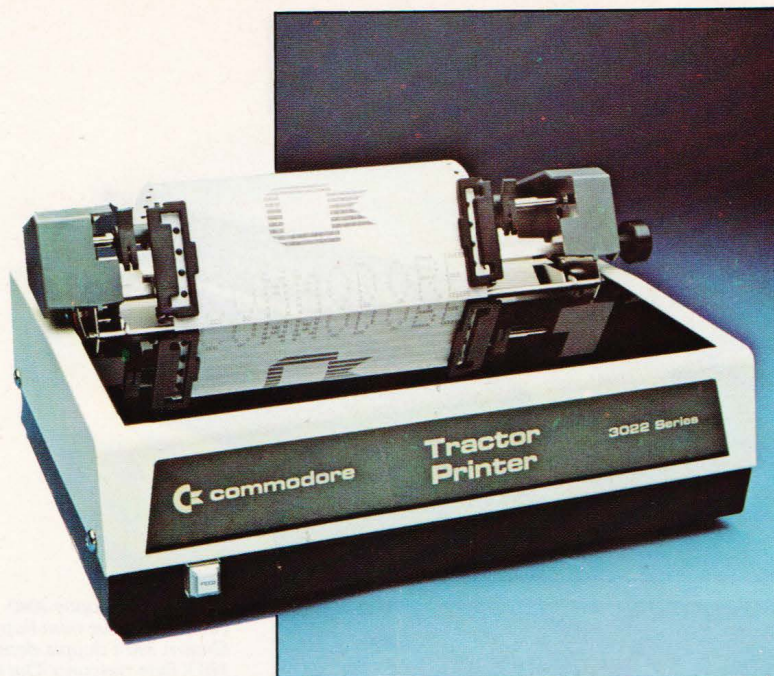
In conclusione, una costruzione da «personal computer», nel senso positivo del termine: il rapporto fra accuratezza ed economia ci sembra infatti nel giusto equilibrio.

FUNZIONAMENTO E UTILIZZAZIONE

Appena acceso l'apparecchio (l'interruttore generale è posto sul retro) compare sullo schermo la scritta «COMMODORE BASIC - 31743 BYTES FREE - READY», che indica che il computer è pronto a funzionare e che si ha una disponibilità di memoria di 31743 byte (nella versione da 32 K; in quella da 16 K i byte a disposizione dell'utente sono 15359).

Il BASIC è residente e si può dunque già cominciare ad impostare un programma. Le istruzioni sono, grosso modo, quelle caratteristiche del BASIC (esteso) dei personal computer, qualcuna in più, qualcuna in meno. Con un minimo di esperienza, perciò, si riesce tranquillamente a realizzare qualcosa senza usare il manuale.

Volendo usare il PET in modo da utilizzarne con una certa ampiezza le possibilità, tuttavia, una buona lettura della documentazione è, come in qualsiasi caso, fondamentale. Il manuale della CPU comprende circa 150 pagine e, «ovviamente», è in lingua inglese, il che ostacola senza dubbio l'uso della macchina a chi non conosce questa lingua: è in programma, però, la realizzazione di una traduzione in italiano che dovrebbe, in un prossimo futuro, corredare le macchine distribuite (affiancando, auspichiamo senza sostituire, l'edizione originale). Una caratteristica del manuale del PET è che nella lettura ci sembra più indicato procedere dall'inizio verso la fine, tralasciando eventualmente le parti che, almeno ad una prima lettura, non interessano, piuttosto che procedere a salti consultando ogni volta un argomento diverso. Questo, se può risultare di una certa scomodità per chi ha già esperienza di programmazione BASIC, è tuttavia un vantaggio per chi comincia.

L'unità Dual Floppy 2040 comprende due mini floppy Shugart 390 a doppia densità: 170 K Byte ciascuno. Qui a fianco si vedono due particolari della meccanica: la foto a destra mostra la testina di lettura, che può spostarsi in direzione radiale rispetto al disco per la lettura delle varie tracce.

La tastiera, ora comoda da usare (avendo assunto dimensioni «normali»), comprende la sezione ASCII e il tastierino numerico separato sulla destra. Oltre alle dieci cifre ed al punto decimale, quest'ultimo incorpora i quattro segni aritmetici fondamentali (più, meno, per e diviso) e, nella fila in alto, i comandi per l'indirizzamento del cursore sullo schermo: il primo riporta il cursore in alto a sinistra sullo schermo (HOME) e, se si preme anche lo «SHIFT», cancella tutto quanto è presente sul video; altri due tasti servono per muovere il cursore sullo schermo verso l'alto, il basso, la sinistra o la destra (utilizzando, sempre, anche lo SHIFT); l'ultimo dei quattro tasti, infine, serve per cancellare o, con lo SHIFT, inserire dei caratteri nell'interno di una linea (spostando verso destra quelli già esistenti, senza cancellarli). L'indirizzamento diretto del cursore sullo schermo è di una certa rarità nei personal computer e tuttavia, a nostro avviso, della massima comodità. Ideale sarebbe che, per i quattro spostamenti; vi fossero quattro tasti separati anziché due a doppia funzione, ma già così ci si può senza dubbio accontentare.
Veniamo alla tastiera principale, sulla sinistra: nella fila in alto non sono stati ripetuti i numeri, cossiché per scrivere simboli come le virgolette, il $ eccetera non è necessario premere il tasto di SHIFT. L'uso di quest'ultimo serve, infatti, per far apparire sullo schermo i segni grafici (fra i quali i simboli delle carte da gioco) che, usati in maniera opportuna, consentono la realizzazione di disegni anche abbastanza elaborati (ovviamente entro certi limiti); è disponibile il comando SHIFT LOCK, che equivale a mantenere sempre premuto lo SHIFT. Un altro tasto seleziona la scrittura normale o in negativo (RVS); oltre al «RETURN», infine, si trova un tasto denominato «RUN/STOP»: premendolo, si interrompe l'esecuzione del programma o la presentazione di un listing; se si aziona contemporaneamente lo SHIFT, invece, compare la scritta «PRESS PLAY ON TAPE ≃ 1»: questo comando, infatti, serve solo per caricare un programma dal registratore a cassette ed è un retaggio della versione 2001 che, a nostro avviso, sarebbe stato bene nel 3032 eliminare o, almeno, modificare.
Il PET può scrivere anche le lettere minuscole: se, direttamente da tastiera o anche da software, cioè nel corso di un programma, si esegue il comando «POKE 59468,14», si perde la possibilità di accesso ai segni grafici ma la tastiera diviene praticamente simile a quella di una macchina per scrivere: premendo i vari tasti compaiono sullo schermo le lettere minuscole, mentre per le maiuscole bisogna premere il tasto SHIFT. Si può continuare a programmare, ma scrivendo minuscolo tutto ciò che, altrimenti, si scriverebbe in maiuscolo. Non è possibile far comparire sullo schermo, in maniera diretta, minuscole e segni grafici contemporaneamente; questa operazione può tuttavia, seppure in maniera in certo qual modo laboriosa,essere compiuta da software. Per ritornare al funzionamento normale, il comando «inverso» da impartire è «POKE 59468,12»: praticamente, il set di caratteri viene modificato a seconda del contenuto della locazione di memoria 59468. Un'istruzione più semplice sarebbe stata, senza dubbio, preferibile.
Dato che siamo in tema di schermo, accenniamo all'EDITING: il PET è dotato di un editor «line oriented» e «screen oriented» molto efficace e pratico da usare. La correzione delle linee, infatti, avviene (dopo aver listato la linea o le linee da variare) posizionando il cursore nel punto in cui è necessario agire: con i comandi INSERT e DELETE è possibile aggiungere o cancellare dei caratteri, facendo scorrere verso destra o verso sinistra la parte rimanente della riga; per modificare è invece sufficiente, una volta posizionato il cursore, premere il tasto corrispondente al nuovo caratte-

La stampante 3022 è di dimensioni contenute e può stampare sia le lettere maiuscole, sia le minuscole, sia tutti i segni grafici rappresentabili sullo schermo del PET. Le quattro foto mostrano, dall'alto, una vista d'insieme la stampante aperta, un particolare del tractor feed (cingolo per il trascinamento della carta perforata) e, infine, la testa di scrittura ad aghi (matrice 6x7). È disponibile anche il modello 3023, con le stesse caratteristiche ma senza cingoli.

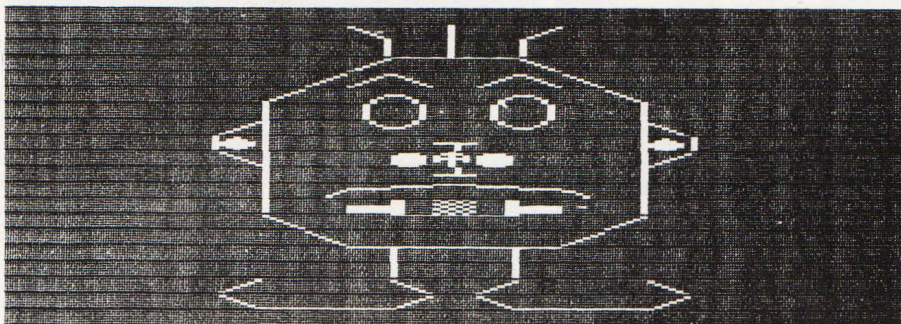
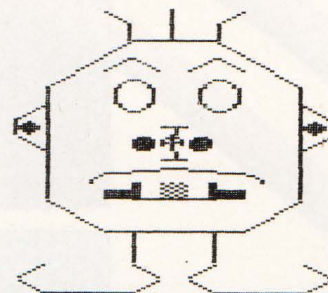
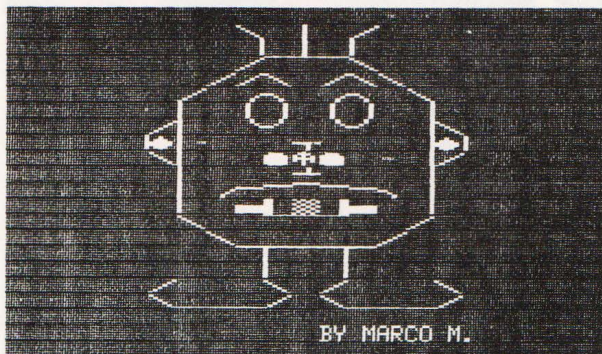
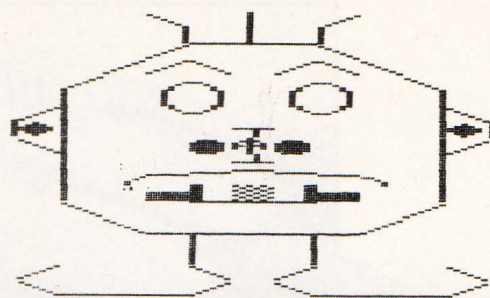
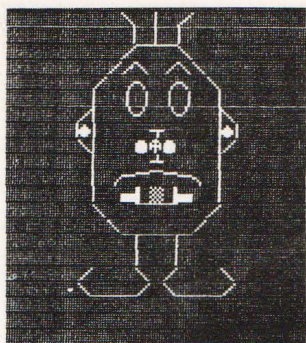
re; a correzione avvenuta basta premere il RETURN, senza la necessità di portarsi con il cursore alla fine della linea. È consentito, con il medesimo sistema, agire anche sul numero della linea, in modo da poterla duplicare e/o mutare di posizione (in questo secondo caso è ovviamente necessario, dopo averla copiata con il numero desiderato, cancellare la linea non più necessaria). Un editor, quindi, efficace e comodo da usare: peccato solo che manchino le possibilità di numerazione e rinumerazione automatica delle linee.

Il PET è, inoltre, dotato di orologio, accessibile sia in forma diretta sia da software: quando si accende la macchina, l'orario si dispone automaticamente sullo zero ed inizia il conteggio. Per impostare l'ora desiderata, basta immagazzinare il valore nella variabile TIME$: se ad esempio sono le 13 e 30, basterà digitare TIME$ = "133000"; per richiamare l'orario si eseguirà PRINT TIME$ (l'orario appare sullo schermo senza puntini di divisione; una routine come quella mostrata in figura a pagina 30 può servire per una presentazione più curata). L'orologio interno consente di utilizzare il PET come timer o, comunque, di fargli compiere certe operazioni in tempi o ad intervalli determinati, possibilità che può risultare molto utile in parecchi casi.

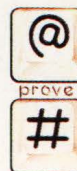
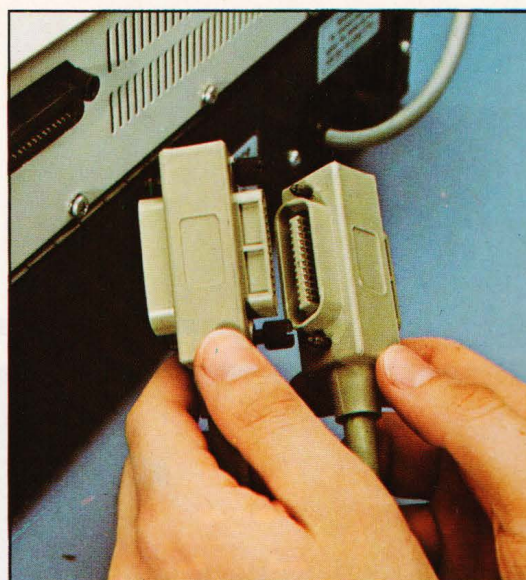
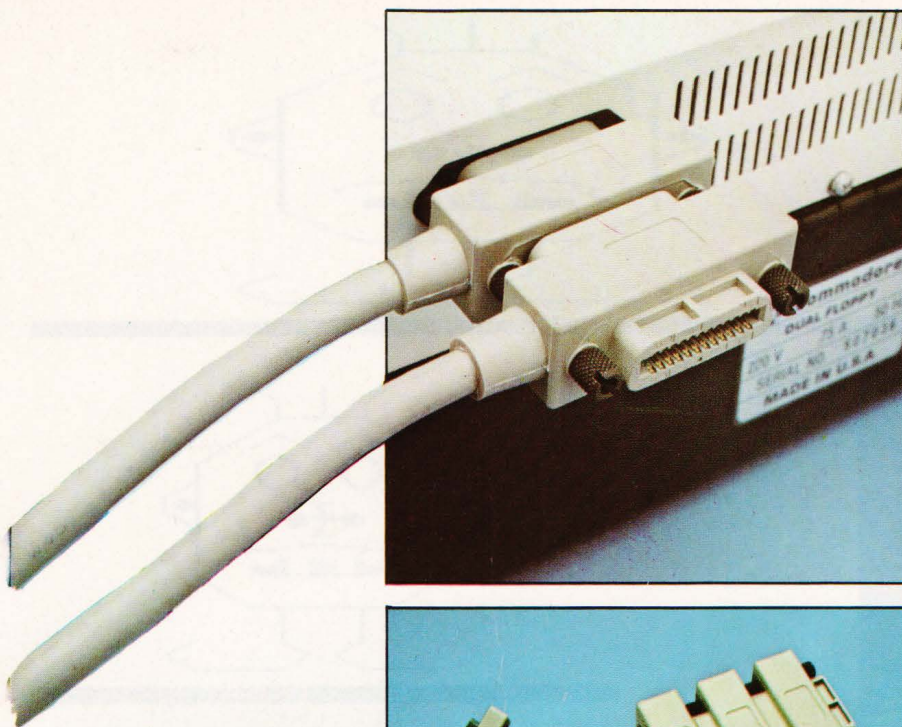
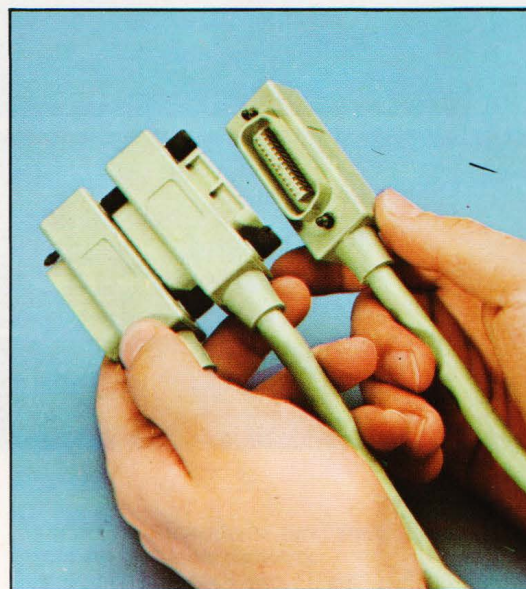
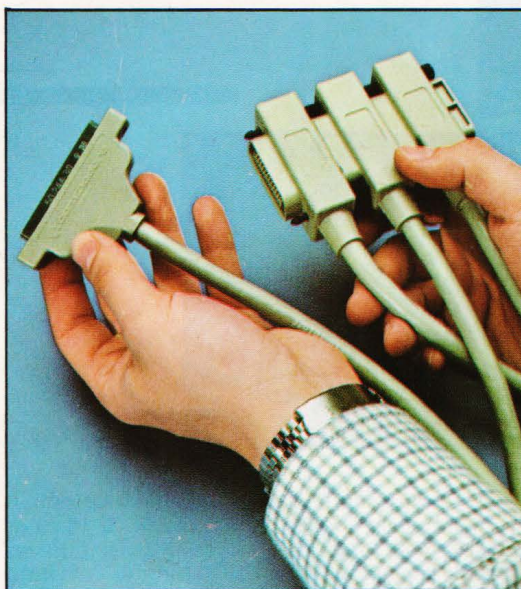
Riguardo alle altre caratteristiche operative del PET, a livello di statement BASIC e funzioni matematiche varie, non c'è molto da dire: grosso modo, anche qui, si ritrovano le istruzioni ormai caratteristiche dei BASIC (evoluti) degli attuali personal di buon livello. Dobbiamo dire, comunque, che sotto questo aspetto il PET non ci sembra, tutto sommato, il più dotato: il set di istruzioni può considerarsi «normale», ma vi sono alcune mancanze (peraltro di non particolare gravità) che viceversa non si riscontrano in altri prodotti concorrenti. Nello statement «IF», ad esempio, possono essere compresi gli operatori logici AND e OR, ma manca l'ELSE (potrebbe tradursi «altrimenti»), che consente l'effettuazione di confronti in maniera particolarmente flessibile. Così pure nel trattamento di stringhe alfanumeriche sono presenti le operazioni fondamentali di confronto, di lettura parziale (LEFT$, MID$, RIGHT$), concatenamento e manipolazione (ASC, CHR$, LEN e VAL) ma mancano, ad esempio le possibilità di ricerca di un carattere determinato nell'interno (SEARCH) o di attribuire ad una stringa un numero qualsiasi di caratteri uguali: questa funzione, viceversa, sarebbe di una certa utilità nella realizzazione di grafici o disegni, anche considerando che manca, sul PET, un tasto REPEAT. Segnaliamo invece in senso positivo la possibilità di definire funzioni (ad una variabile): ad esempio, lo statement DEF FNA(X) = X/5+2 fa sì che, eseguendo successivamente l'istruzione B = FNA(10), alla variabile B venga associato il valore 10/5+2, cioè 4. È possibile definire più funzioni diverse, sia della stessa variabile (chiamata «dummy») sia di variabili differenti; questa caratteristica è di notevole utilità specie nei programmi che comportano l'uso di formule matematiche di una certa complessità (in particolare se, completamente o in parte, si ripetono più volte nel programma).

Un appunto che dobbiamo muovere riguarda la mancanza dello statement ON ERROR che consentirebbe,in caso di errore durante l'esecuzione del programma, di trasferire l'esecuzione ad una linea determinata (che, di solito, è l'inizio di una subroutine capace di determinare il tipo di errore e la linea in cui è avvenuto, ed eventualmente di eseguire test decisionali per ripristinare il funzionamento corretto o interrompere l'elaborazione).

Qualcosa di simile è consentito, nel PET, dal sistema operativo del disco, ma riguarda solo i possibili errori di questa periferica ed è di uso meno versatile ed immediato dell'ON ERROR.

Chi ha detto che il computer è (solo) una cosa seria?

IL MINI FLOPPY

Visto che abbiamo fatto riferimento al sistema operativo del disco, soffermiamoci per un momento sull'unità Dual Floppy 2040. Essa comprende due mini floppy da 5 e 1/4 pollici, Shugart 390, a doppia densità: in ogni dischetto è dunque possibile memorizzare ben 170.000 caratteri. La periferica è «intelligente», nel senso che non richiede, per la gestione, spazio nella memoria centrale.
L'interfaccia è del tipo IEEE 488 (ovvero HPIB), e questo si riflette in maniera diretta sulle modalità operative. La comunicazione della CPU con l'unità floppy avviene, infatti, per mezzo di «canali» che è necessario aprire e trattare in maniera adeguata.
Il comando (diretto o da software) OPEN 1,8,15, ad esempio, apre il file logico 1 sul dispositivo 8 (cioè il 2040), e l'indirizzo secondario 15 abilita il 2040 a ricevere ed eseguire i comandi successivamente impartiti: PRINT #1, "INITIALIZE", ad esempio, serve per inizializzare i due floppy e deve essere eseguito all'atto dell'accensione del sistema (beninteso quando si voglia usare l'unità a dischi). Il numero del dispositivo (8 per il 2040) e l'indirizzo secondario sono prestabiliti in fabbrica, mentre per il file logico si può usare un numero qualunque (da 1 a 255) scelto dall'utente con criterio qualsiasi.
Le possibilità di impiego sono ampie: oltre ai comandi SAVE e LOAD (per salvare il programma sul disco o caricarlo in memoria centrale) sono disponibili comandi per verificare la corretta memorizzazione del programma, per duplicare il disco, per copiare file (dati o programmi; i file dati possono essere concatenati, cioè legati sequenzialmente l'uno all'altro, caratteristica della massima utilità), per cancellare o ridenominare file (dati o programmi); inoltre è ovviamente possibile formattare ed inizializzare i dischi. Il tutto si ottiene nella forma PRINT # seguito dal numero del file logico aperto e dalla string di comando (per esempio, PRINT # 1, "S0:UNO" cancella il file UNO dal disco inserito nel drive 0, con il 2040 aperto sul file logico 1). I file dati possono essere ad accesso sequenziale o casuale (random), come sempre; manca un comando di APPEND (del resto, purtroppo, scarsamente diffuso nei personal) per andare a scrivere direttamente alla fine di un file sequenziale, senza cancellare i dati preesistenti e senza dover utilizzare routine per portare il puntatore alla traccia desiderata. Anche i file dati vanno, ovviamente, «aperti» assegnando a ciascuno un numero di file logico da utilizzare poi negli statement PRINT # o INPUT #, per la scrittura o la lettura dei dati.

Per semplificare l'uso del 2040, nel disco TEST/DEMO in dotazione al PET viene fornito un programma utility, il DOS SUPPORT 4.0, che si colloca automaticamente nelle locazioni più alte della memoria RAM lasciando lo spazio per i normali programmi utente. Il DOS SUPPORT consente di caricare e lanciare un programma da disco semplicemente facendo precedere il nome dai simboli «/» (carica) o «↑» (carica e lancia, = load + run); soprattutto, però, consente di chiamare il catalog (o directory) dei dischi senza cancellare il programma residente in memoria (il che accade invece quando non si usa il DOS SUPPORT). Ci parrebbe opportuno che questa utility fosse incorporata in ROM, per non dover essere caricata ogni volta. Se si prescinde dalla certa qual «macchinosità» della gestione (comandi OPEN etc.) dovuta all'impiego dello standard

In questa pagina, alcuni particolari del cavo HPIB per il collegamento del PET alle varie periferiche. Lo standard prevede che ciascun connettore possa fungere conteporaneamente da maschio e da femmina, in modo da poter realizzare collegamenti «multipli». La connessione alla CPU del PET non è, stranamente, realizzata secondo la IEEE 488, ma con una spina al di fuori della norma. Nella foto in alto, che si riferisce al retro dell'unità a dischi, il cavo collegato direttamente al 2040 è quello proveniente dal PET, mentre l'altro va alla stampante. I connettori sono di pregevole fattura (questo aspetto si riflette, peraltro giustificatamente, nel prezzo...).

IEEE 488 (che, però, conferisce al sistema una forte flessibilità relativamente, soprattutto, al collegamento interattivo con periferiche e strumenti di misura), il 2040 è perfettamente all'altezza del compito che è chiamato a svolgere. Non ci è piaciuto molto il fatto che il PET non segnali il «FILE NOT FOUND» (cioè file non trovato, quando ciò avviene), né che non avverta quando si tenta di registrare un programma o un file dati con un nome già esistente nel directory: il nuovo programma non viene salvato (usare sempre il comando VERIFY, dunque!); è possibile registrare il programma al posto del vecchio includendo nella string di comando un apposito carattere di controllo. Infine, avremmo visto con piacere una numerazione (Ø e 1) dei due dischi, ed una spia per indicare l'accensione dell'apparecchio (sull'interruttore di rete, tra l'altro, non vi sono neppure i riferimenti ON/OFF).

Conclusioni

Una volta superate alcune perplessità iniziali (peraltro dovute essenzialmente al non aver voluto leggere tutti i manuali prima di accendere la macchina), l'uso del PET si è rivelato in pratica adeguatamente flessibile e «piacevole». Il PET, abbiamo già detto, ricorda vagamente, come tipo di impiego, un mini-computer piuttosto che un micro, cioè un gradino al di sopra dei personal. Abbiamo detto anche che ciò è in buona parte dovuto all'adozione della barra HPIB, che comporta l'uso di un certo tipo di sintassi per il dialogo con apparecchiature esterne secondo questo standard. Anche il sistema di editing, comodo e completo, contribuisce a nostro avviso a destare nell'utente questa (piacevole) impressione.

Le critiche che si possono muovere non ci sembrano di particolare gravità anche se, crediamo, basterebbe qualche (ulteriore, rispetto alla versione precedente) sforzo da parte del costruttore per ovviare almeno a buona parte di quelli che possono essere gli inconvenienti. Fondamentalmente., ci piacerebbe venisse data una «rispolverata» al microsoftware, in modo da evolvere il sistema operativo e portarlo a livello dei migliori, aggiungendo le (poche) possibilità che mancano.

Tirando le somme, il PET ci sembra un sistema adatto per un gran numero di applicazioni: scientifiche, perché sufficientemente dotato dal punto di vista matematico, gestionali, soprattutto perché i mini floppy a doppia densità consentono l'immagazzinamento di una notevole quantità di dati; la possibilità di interfacciamento secondo lo standard IEEE 488 (HPIB), infine, consente l'uso del PET anche in laboratorio, per fargli controllare strumenti di misura (capaci di dialogare in HPIB) ricevendo contemporaneamente informazioni da essi. Questo argomento, del massimo interesse per chi si occupa di misure elettriche, verrà affrontato in uno dei prossimi numeri di m&p COMPUTER.

Marco Marinacci

La TI-59 rappresenta l'ultimo e più sofisticato elemento di una serie di calcolatrici programmabili prodotte dalla Texas Instruments nel corso degli anni '70 e tutte contraddistinte da una estrema semplicità d'uso. Nonostante sia apparsa sul mercato da qualche anno, la TI-59 è

ancora sulla cresta dell'onda

CALCOLATRICE PROGRAMMABILE

TEXAS INSTRUMENTS TI-59

Caratteristica fondamentale di questa calcolatrice è la possibilità di memorizzare i passi di programma e/o il contenuto dei registri dati su schedine magnetiche e ciò consente di costruirsi una biblioteca personale di programmi. Inoltre si ha la possibilità di gestire le risorse di memoria secondo necessità, di collegare la calcolatrice alla stampante PC-100C e di utilizzare programmi già pronti, residenti in ROM, che costituiscono il cosiddetto Solid State Software (S.S.S.).

Costruttore:
Texas Instruments
Postbus 43 Koltho Fsingel 8
7600 AA Almelo - Olanda

Distributore per l'Italia:
Texas Instruments
Semiconduttori
Italia S.p.A. - Divisione prodotti elettronici personali - Casella Postale 1 - 02015 Cittaducale (Rieti)

Prezzi:

TI-59	L. 299.000
Stampante PC-100	L. 265.000

@ prove #

Riferimento servizio lettori 25

L'espressione «notazione in virgola mobile» indica che il dato apparirà nel visualizzatore con al massimo dieci cifre con la virgola al posto giusto. Virgola fissa indica invece un formato con un numero «fisso» di cifre decimali, stabilito dall'operatore. Notazione esponenziale indica un formato nel quale ogni numero è rappresentato nella forma $\pm$ I.DDDDDDD x $10^{\pm EE}$ cioé con una cifra intera (I), sette cifre decimali (D) e due cifre di esponente (E).

Descrizione esterna

La TI-59 si presenta con una tastiera formata da 45 tasti disposti a matrice di nove righe e cinque colonne. Ognuno di questi tasti comanda due funzioni, la seconda delle quali operante tramite il tasto *2nd*. Il display, a LED, permette la visualizzazione di 10 cifre in virgola mobile e di 8 più 2 in notazione esponenziale (*EE*) o tecnica (*2nd Eng*). La calcolatrice stessa opera internamente con dati aventi fino a 13 cifre significative che vengono poi arrotondate in base alla notazione usata. Tra il display e la tastiera c'è un vano dove si può inserire una scheda magnetica. Di lato, oltre alla presa per il trasformatorino di alimentazione compare la feritoia dove si inserisce la scheda da leggere o su cui si deve scrivere. Rovesciando la calcolatrice si nota il vano degli accumulatori ricaricabili e più sotto il vano contenente il modulo S.S.S.
Per quanto riguarda l'alimentazione da rete, abbiamo riscontrato quanto segue: usando insieme alla calcolatrice un foglio per prendere appunti può capitare che il cordone di alimentazione «passi sopra» al foglio.

Uso

La TI-59 oltre che essere un'ottima calcolatrice per calcoli «spiccioli», si realizza pienamente nell'elaborazione di programmi. Già facendole eseguire da tastiera operazioni molto elementari quali il calcolo del seno, del logaritmo o dell'elevamento a potenza si ottiene una risposta quasi istantanea al contrario di altre calcolatrici, come ad esempio la TI-57. Ma questo era più che lecito aspettarselo, dato l'alto grado di sofisticazione della macchina e l'alta frequenza del clock interno. Un'operazione che richiede un tempo maggiore — siamo sempre però sull'ordine del secondo — è ad esempio la *2nd D.MS* che permette di convertire un dato impostato in forma ° ′ ″ o hms in un dato in forma decimale, cioè gradi-frazioni di grado o ore-frazioni di ore. Bisogna però pensare che questa funzione richiede due livelli di subroutine e l'uso di particolari registri, fatto che come vedremo può provocare qualche problema nel caso di utilizzazione della stampante.

La calcolatrice spezza ogni istruzione che deve eseguire in un certo numero di operazioni elementari, ognuna delle quali viene eseguita allo scandire di un sincronismo generato internamente chiamato «clock».

Ma veniamo ora alla programmazione di questo prodigio dell'elettronica. Basta premere il tasto *LRN* e la macchina entra nel significativo stato *di apprendimento:* nel visualizzatore compariranno due numeri, uno di tre cifre indicante l'indirizzo dell'attuale passo di programma e uno di due cifre che rappresenta il codice del tasto premuto. Fin qui niente di nuovo, salvo il fatto che il codice del tasto, pur rispecchiandone la posizione sulla tastiera, presenta alcune eccezioni rappresentate dal particolare uso di alcune funzioni. Scendendo in dettaglio, si hanno i cosiddetti «codici composti» nel caso di funzioni che operino *indirettamente*, cioè in base al contenuto di un registro di memoria. Ad esempio *RCL 28* richiama il contenuto del registro di memoria n. 28 ed ha come codici 43 28 (dove 43 indica la 4ª riga e 3ª colonna) mentre *RCL 2nd Ind 28* richiama il contenuto della cella il cui indirizzo si trova nella cella n. 28 (codici 73 28).

Flag o segnalatori sono dei bit che possono valere 0 o 1 a seconda del verificarsi di certe condizioni durante lo svolgimento di un programma. Possono essere «testati» e in base al loro «stato» si possono prendere decisioni, ad esempio se proseguire l'elaborazione o fermarsi a quel punto.

Stack o catasta è un insieme di registri in cui si possono introdurre o estrarre dati nell'ordine inverso con cui erano stati immessi in precedenza. Questa procedura è conosciuta anche come L.I.F.O. (Last In First Out - l'ultimo dentro è il primo fuori).

Struttura delle istruzioni

Già da questo esempio si può vedere che in generale la lunghezza dell'istruzione è variabile, richiedendo uno o più byte in dipendenza dalla funzione richiesta. Sono ad 1 byte: le istruzioni algebriche (*Sin*, +, $\sqrt{x}$, *1n x*); quelle di controllo della stampante (*Write, Adv, Prt, List*); quelle che fissano la notazione (*EE, Eng*) o il tipo dell'argomento delle funzioni trigonometriche (*Deg, Rad, Grd*) e qualche altra. Sono formate da 2 byte: le istruzioni che gestiscono le memorie (*RCL, Exc*, ecc) in cui il secondo byte è il numero del registro considerato; le etichette (*Lbl*), le chiamate in Subroutine (*SBR*) e il salto ad etichette (*GTO*) con il nome dell'etichetta nel secondo byte; le funzioni di settaggio di flag (*St flg*), seguite dal numero del flag interessato; il richiamo di programmi dal Modulino S.S.S. (*Pgm*), con il numero del programma richiamato; i test con il registro *t* ($x = t, x \geq t$ e le loro inverse), dove il secondo byte rappresenta l'etichetta della parte di programma a cui si deve saltare se il test è verificato; il fissaggio del numero di cifre decimali nel display (*Fix*); l'istruzione *Op* che a seconda del valore del 2° byte esegue operazioni completamente differenti (dal controllo della stampante alla regressione lineare, dall'incremento/decremento di registri al controllo di eventuali errori in un programma che si sta elaborando e alla gestione della memoria). Sono infine a due byte le istruzioni «indirette», già considerate nell'esempio precedente, che prevedono l'uso del tasto *Ind*. Vi è poi una serie alquanto complessa, tanti sono i sottocasi possibili, di istruzioni a 3, 4, 5 byte in cui si tiene conto che un indirizzo *assoluto* viene diviso in due byte (ad esempio nel caso di «salta all'istruzione di indirizzo 421»: *GTO 04 21*), oppure nelle istruzioni di verifica dello stato del flag n-esimo (*Ifflg 05 Sin*) con la quale si salta al frammento di programma etichettato con *Lbl Sin* se il flag 5 è settato. Ma questo è niente, proseguiamo ancora! In particolare esiste l'istruzione *Dsz* che permette l'effettuazione di un certo numero di cicli impostato in un registro *qualsiasi,* diminuendone il contenuto alla fine di ogni «loop». In generale il formato della istruzione sarà Dsz-Registro-Etichetta. Ma attenzione, vi ricordate l'indirizzamento indiretto? Nulla ci impedisce di controllare il ciclo in base ad un registro ottenuto indirettamente e di saltare ad un passo di programma (assoluto) in base al contenuto di un altro registro. Il risultato, facendo precedere il Dsz da *INV*, è un'istruzione di ben 6 byte che si presenta così: *INV Dsz Ind XX Ind YY* dove XX e YY sono gli indirizzi dei registri che interessano il funzionamento indiretto del ciclo. La sua traduzione in codice macchina è *22 97 40 XX 40 YY*. Tra l'altro penso che non capiterà mai di usare una tale istruzione, se non per complicati calcoli matriciali con parecchi indici variabili. Ma non basta; a solo titolo di curiosità riporto un'altra istruzione a 6 byte riguardante il test sullo stato di un flag il cui numero è contenuto nel registro XX e l'istruzione a cui si deve saltare è indicata dal contenuto di un altro registro; tale istruzione suona così *INV Ifflg Ind XX Ind YY* che tradotta in codici risulta *22 87 40 XX 40 YY.*
Tranquillizzatevi però, questi due sono casi limite che compariranno una volta su chissà quante e poi la gestione dei codici è puramente automatica e curata dalla calcolatrice stessa. Non ci si deve preoccupare di come un'istruzione verrà tradotta in codice, ma è interessante conoscerne la lunghezza in byte (basta un po' di pratica) nel caso di programmi lunghi, quando cioè è necessario far entrare il programma nella zona di memoria prevista. Penso che tutti prima o poi abbiamo dovuto combattere per compattare un programma, quel maledetto programma che anche ridotto all'osso non voleva saperne di entrare al suo posto!

Hardware

Dal punto di vista dell'hardware la TI-59 è costituita da varie parti logiche, elementi fondamentali di ogni μ-computer o calcolatore che si rispetti.
Come si può vedere dal disegno (Fig. 1), l'organo fondamentale, centrale, è l'A.L.U. (Arithmetic Logic Unit) che tra l'altro provvede alla decodifica ed esecuzione delle istruzioni, al controllo e in generale alla manipolazione di dati di 8 bit. Strettamente legate all'ALU vi sono: la ROM che contiene le μ-operazioni che l'ALU deve compiere a seconda della funzione che è stata decodificata, e la RAM contenente i registri del Sistema Operativo Algebrico, i registri di ritorno delle Subroutine (entrambi organizzati a *stack*), i registri dei flag e delle parentesi, il registro t, il registro del visualiz-

zatore.
Vi è quindi la parte della memoria di programma e/o dati formata da quattro RAM, da 240x8 bit ognuna, per un totale di 960 byte. In particolare un passo di programma, che come si è visto consiste nel codice-istruzione di due cifre e quindi 8 bit, è contenuto in un byte di RAM mentre un registro dati è formato da *8 byte* della RAM. Da questo si può vedere come sia possibile gestire la memoria fissando il numero di passi del programma e avendo quindi automaticamente la rimanenza come memoria dati. Ad esempio, accendendo la calcolatrice, essa si dispone nella *ripartizione di memoria* iniziale, che prevede 480 passi e 60 memorie. Ciò si può subito verificare premendo i tasti *Op 16* (visualizzazione della ripartizione attuale): sul display comparirà 479.59 indicante appunto 480 passi (da 000 a 479) di memoria e 60 memorie (registri da 00 a 59). Ora questa ripartizione si può modificare in più o in meno per blocchi di 10 registri (equivalenti ad 80 passi di programma): per esempio se si vogliono (perché bastano!) 30 memorie, saranno 3 i blocchi sopracitati ed allora si premeranno in sequenza *3 Op 17*.
Il visualizzatore a questo punto mostrerà 719.29 indicante, come visto, 720 passi di programma e 30 memorie.
Vogliamo invece il numero massimo di memorie? Questo numero sarà 100, equivalente a 10 blocchi ed è ottenibile premendo i tasti *10 Op 17*: si avrà conferma nel display con 159.99. Come si vede, oltre che avere ben 100 registri dati, rimangono ancora 160 passi di programma. Viceversa, se voglio solo passi di programma senza alcuna memoria? Semplice, basta impostare *0 Op 17* ed il display ci confermerà (con 959.) che avremo a disposizione 960 passi di programma. I conti tornano, eravamo partiti da 960 byte!
Passiamo ora agli organi di I/O dati. Per l'Imput c'è la tastiera, i cui segnali vengono decodificati prima di entrare nella ALU e la testina magnetica di lettura delle schede, interfacciata con la ALU tramite un amplificatore ad alto guadagno.
Per quanto riguarda l'Output abbiamo ovviamente il display, la testina, questa volta con la funzione di scrittura delle schede, e, come opzione, la stampante. Per quanto riguarda il display c'è da aggiungere che viene pilotato con l'ormai sperimentata tecnica del multiplexaggio, consentendo così una notevole diminuzione dei connettori tra la basetta-supporto di tutto il circuito e il display stesso.
Ultima parte della struttura hardware della TI-59 è la memoria ROM costituita dal modulo Solid State Software: consiste in un certo numero di programmi già pronti e direttamente utilizzabili per un totale di circa 5000 passi di programma.

Stampante, S.O.A. e qualcos'altro

La TI-59 con un sistema ad innesto è facilmente collegabile alla PC-100C con la quale «dialoga» tramite un bus a 11 linee. La PC-100C consente di stampare risultati di elaborazioni, con commenti, frasi aggiuntive, ecc. e presenta tre tasti: *Print* fa stampare il contenuto attuale del visualizzatore, *Trace* (che è un interruttore) fa stampare ogni passo dei calcoli effettuati durante l'elaborazione di un programma, e *Adv* fa avanzare semplicemente la carta. La stampa avviene su righe di 20

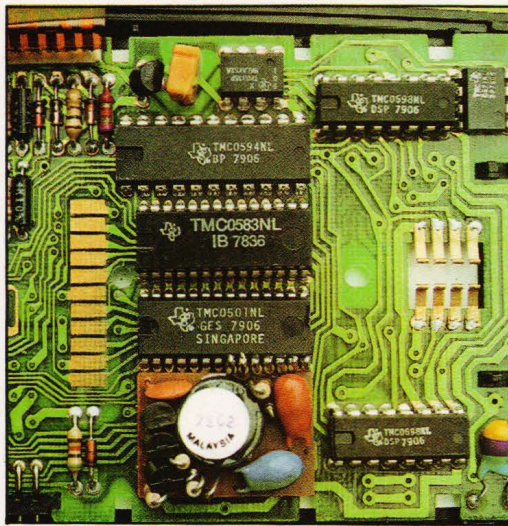



foto 4 - Particolare dei circuiti integrati. È da notare che i due «chip» sulla destra sono in realtà quattro integrati saldati in coppia, uno sopra all'altro: sono le memorie RAM.

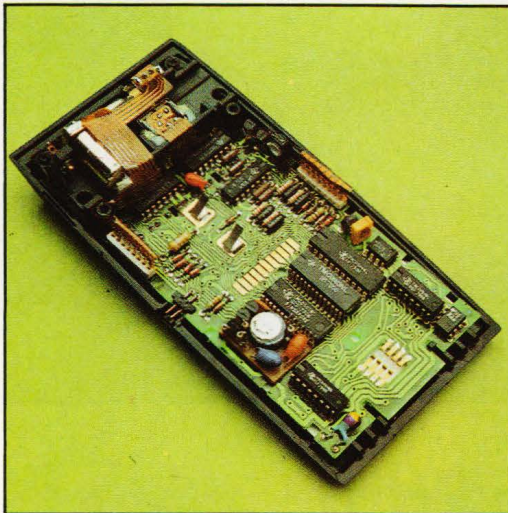



foto 3 - Vista interna della calcolatrice.

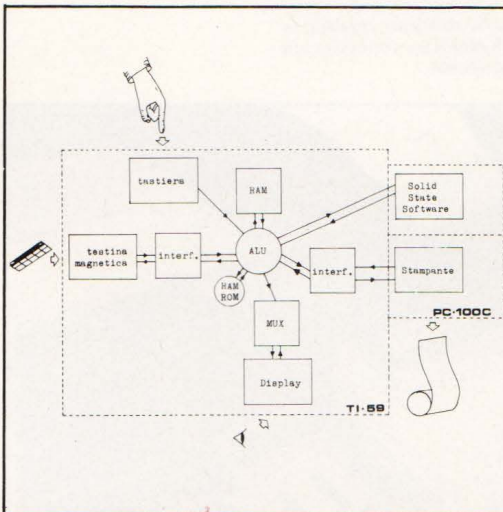



fig. 1 - Struttura hardware della TI-59 con gli accessori (stampante e modulo RAM)

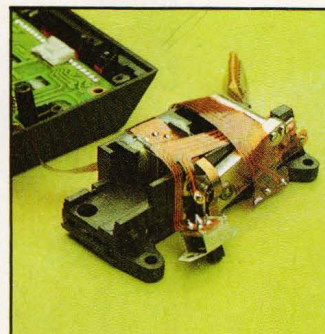
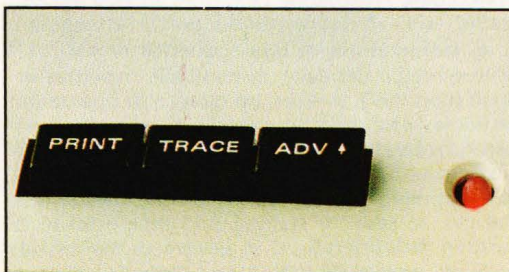



foto 9 - L'apposito vano consente di alloggiare il «pack» di accumulatori, che vengono anche ricaricati, quando la calcolatrice è innestata alla stampante.

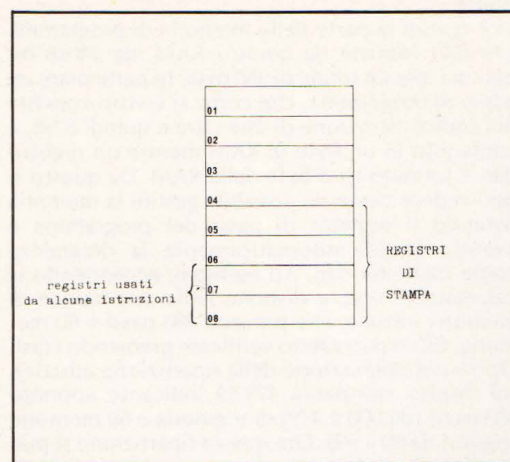



fig. 2 - Stack di registri gestito dal Sistema Operativo ALgebrico

caratteri controllabili da programma. L'uso della stampante richiede particolare attenzione in alcune situazioni, per le quali bisogna conoscere ulteriormente la struttura della calcolatrice. Perciò vediamo ora come è costituito e gestito l'insieme di registri del S.O.A. (Fig. 2), che come si è visto è contenuto nella RAM strettamente collegata all'ALU. Seguiamo a questo proposito il comportamento del Sistema Operativo nel caso di un semplice calcolo con due operazioni in sospeso:
7 + 5 x (4—3 = .
Subito dopo aver premuto il « + », il 7 viene posto nel registro 01; quando si preme «x», il 5 viene posto in 02; quindi si accede al primo livello di parentesi; quando si preme il «—», il 4 viene posto nel registro 03. Infine si imposta il «3». A questo punto premendo l'« = » vengono completate *tutte* le operazioni che erano rimaste in sospeso ed in particolare si avrà il risultato (12) sul display mentre *tutti* i registri utilizzati rimangono *inalterati*. Se impostiamo ora un nuovo calcolo, verrà di nuovo utilizzato il registro 01 per il primo dato e così via. Supponiamo invece che il calcolo da effettuare contenga 8 operazioni in sospeso (caso molto raro nella pratica); verranno allora utilizzati tutti e otto i registri dello stack e, come si è visto, alla conclusione dell'operazione *non saranno azzerati.* Dato perciò che tali calcoli risultano molto rari, si avrebbe un sottoutilizzo dei registri 05, 06, 07, 08 e questo fatto ha probabilmente spinto i progettisti della Texas ad assegnare a questi registri un'altra funzione: quella di «registri di stampa». Senza entrare nel merito del complesso format di stampa, basti sapere che nei suddetti 4 registri vengono memorizzati i codici dei caratteri alfanumerici che formano il testo da stampare. Ora si può dunque vedere che, a seguito di operazioni complicate, questi registri possono risultare «sporchi» e, se ci si dimentica di azzerarli con l'opportuna istruzione *Op 00,* nella stampa compariranno caratteri non voluti e altrimenti inspiegabili. Fin qui va tutto bene e poi la pratica insegnerà come comportarsi, ma spingendosi ulteriormente nella prova della TI-59 si incontrano due fatti nuovi che complicano la situazione, e del tutto assenti nei manuali d'uso. Vi ricordate l'istruzione *D.MS*? Se ad essa aggiungiamo la P→*R* (conversione polari-rettangolari) Σ + (sommatoria di una sequenza di dati) e X (valore medio dei dati), insieme alle rispettive *inverse* (con INV), avremo un quadro di operazioni particolari che utilizzano livelli di subroutine nel loro funzionamento. Il fatto nuovo è che queste funzioni utilizzano pure i fatidici registri 07 e 08, per «appoggiare» risultati intermedi. Inutile dire che ciò, in sede di stampa può essere fonte di caratteri indesiderati ed in genere di malfunzionamenti. Il secondo fatto nuovo invece ci viene in

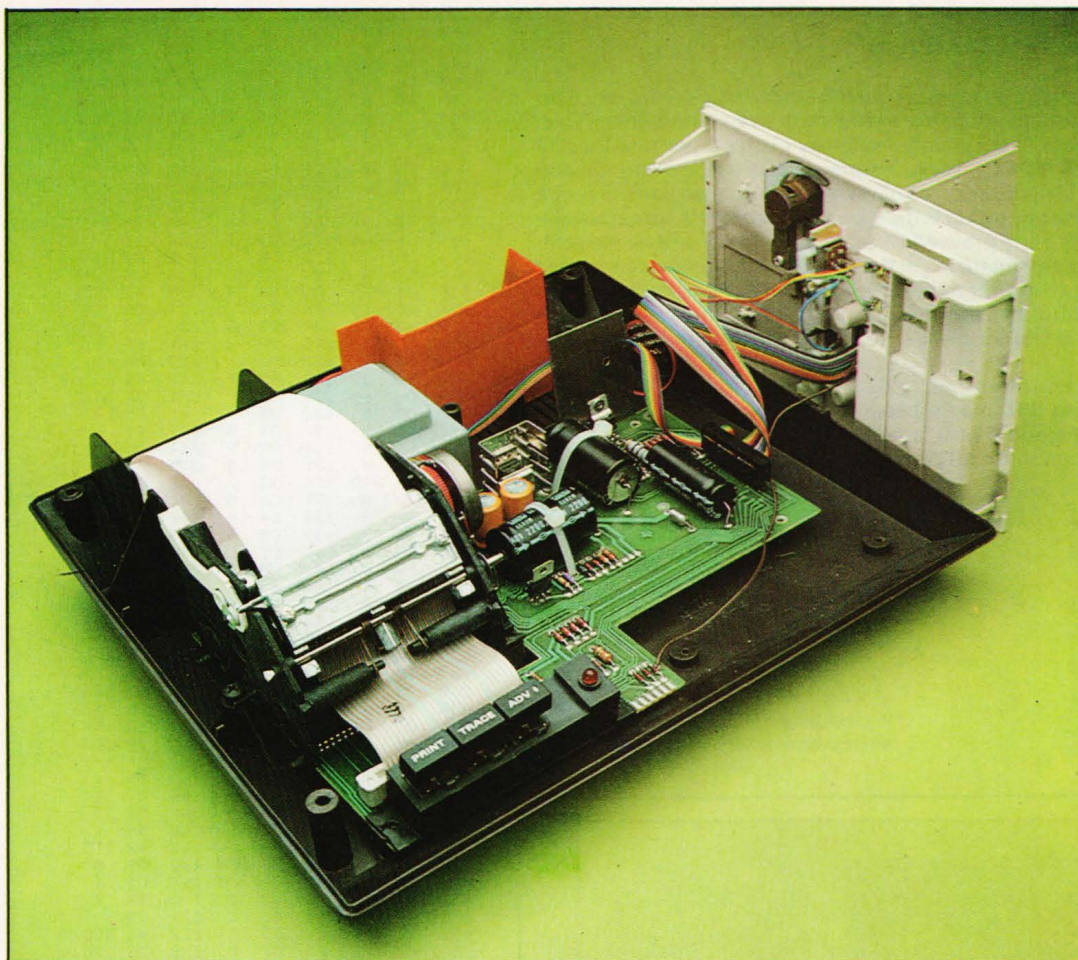



foto 10 - Vista interna della stampante.

foto 11 - Vista dei circuiti integrati, posti al di sotto della stampante termica.

aiuto ed è presentato in questo contesto in quanto interessa gli oramai «famosi» 8 registri del SOA. In particolare tratta dell'uso dei codici-funzione non contemplati dal manuale utenti. Scorrendo dunque la tabella Codici/Funzioni corrispondenti, si nota la mancanza di alcuni valori: 21, 26, 31, 41, 46, 51, 56, 82. I primi sette individuano sulla tastiera i tasti di redazione e correzione dei programmi e cioè rispettivamente: *2nd, 2nd, LRN* (per passare al modo di apprendimento), *SST* (per incrementare il program counter), *Ins* (per inserire un'istruzione), *BST* (per decrementare il program counter) e *Del* (per eliminare un'istruzione). A rigor di logica questi tasti non «generano» un'istruzione, ma operano egregiamente secondo la loro funzione. Per quanto riguarda il codice *82*, bastano alcune prove per scoprire che «qualcosa la fa». A proposito, per introdurre in un passo di programma il codice 82 bisogna premere ad esempio RCL 82 (in codice 42 82) ed eliminare «RCL». In definitiva questo nuovo codice, decodificato «a sorpresa» dalla stampante come *HIR*, rappresenta una funzione a due byte che permette l'uso diretto degli oramai noti registri del SOA, trattandoli proprio come se fossero dei registri «normali». In particolare il secondo byte dell'istruzione viene decodificato in base alle cifre XY che lo compongono: Y è il numero del registro e varrà da 1 a 8, mentre X dice quale operazione compiere «sul» registro specificato. In dettaglio, usando le notazioni che si riferiscono alle memorie ordinarie:

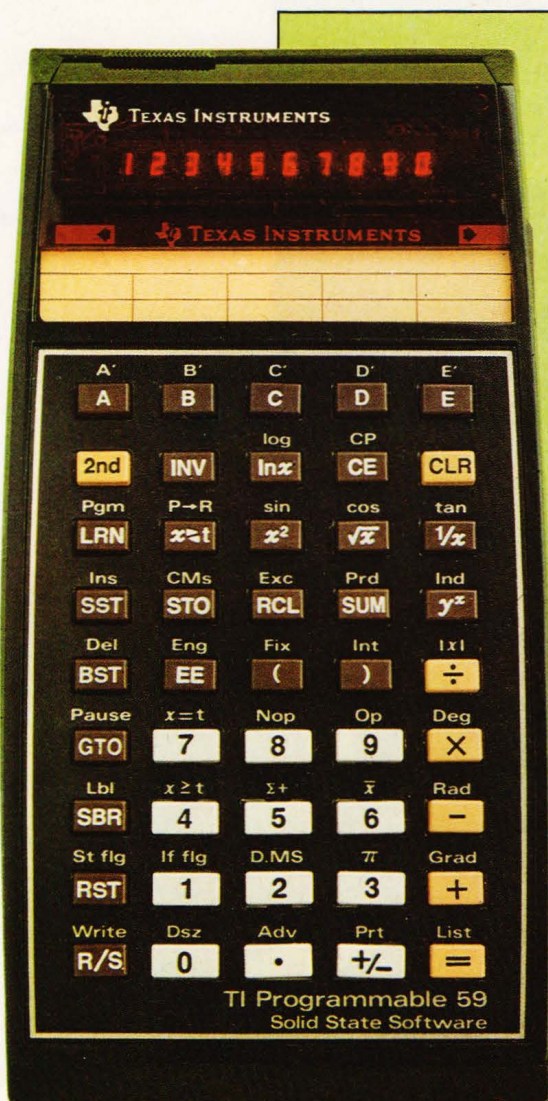
X	equivale a
0	STO
1	RCL
2	Nop
3	SUM
4	Prd
5	INV SUM
6,7,8	INV Prd

A che ora sorge e tramonta il sole? Ve lo dice la TI-59

Come esempio di applicazione della TI-59 nei più svariati campi della scienza, ecco un programma di astronomia che permette di calcolare l'ora in cui sorge e tramonta il sole, semplicemente impostando la data. Il programma effettua i calcoli per una località posta a *42 gradi di latitudine* (ad es. Roma) e i dati, in forma HH.MM, sono ottenuti con un errore massimo di ± 1 minuto. L'algoritmo usato è divisibile in quattro parti: la prima parte è quella che calcola, una volta impostata la data, una correzione da apportare alle ore che si calcoleranno; la seconda parte provvede a calcolare la *declinazione* del sole; la terza parte genera le due ore approssimate in cui il sole sorge e tramonta, ed infine la quarta parte applica la correzione ad entrambe le ore. Le formule usate in questo programma derivano da altre formule più complicate (tratte da J. Meeus: «Astronomical Formulae for Calculators») e che sono state troncate per ottenere la precisione desiderata.
Per far elaborare il programma basta impostare la data nel formato MMGG. AAAA e premere il tasto *A*: a questo punto il display si oscurerà, salvo una debole «C» sulla sinistra, indicante che si sta eseguendo il programma. Il risultato comparirà, insieme alle scritte «Sole sorge» e «Sole tramonta», tramite la stampante.

```
      923.1979
SOLE     SORGE
          5.47

SOLE  TRAMONTA
         17.56
```

Riproduzione in grandezza reale del risultato dell'elaborazione.

000	76	LBL	110	00	0	220	09	9
001	11	A	111	00	0	221	04	4
002	99	PRT	112	04	4	222	95	=
003	36	PGM	113	01	1	223	44	SUM
004	20	20	114	08	8	224	13	13
005	11	A	115	65	×	225	43	RCL
006	01	1	116	43	RCL	226	13	13
007	00	00	117	00	00	227	38	SIN
008	00	0	118	54	)	228	65	×
009	93	.	119	65	×	229	43	RCL
010	01	1	120	53	(	230	07	07
011	09	9	121	03	3	231	38	SIN
012	36	PGM	122	05	5	232	95	=
013	20	20	123	08	8	233	22	INV
014	12	B	124	93	.	234	38	SIN
015	36	PGM	125	04	4	235	42	STO
016	20	20	126	07	7	236	08	08
017	13	C	127	05	5	237	38	SIN
018	50	I×I	128	08	8	238	65	×
019	55	÷	129	03	3	239	04	4
020	03	3	130	85	+	240	02	2
021	06	6	131	03	3	241	38	SIN
022	05	5	132	05	5	242	85	+
023	02	2	133	09	9	243	93	.
024	05	5	134	09	9	244	00	0
025	95	=	135	09	9	245	01	1
026	42	STO	136	93	.	246	04	4
027	00	00	137	00	0	247	05	5
028	02	2	138	04	4	248	04	4
029	03	3	139	09	9	249	95	=
030	93	.	140	07	7	250	94	+/-
031	04	4	141	05	5	251	55	÷
032	05	5	142	65	×	252	04	4
033	02	2	143	43	RCL	253	02	2
034	02	2	144	00	00	254	39	COS
035	09	9	145	54	)	255	55	÷
036	04	4	146	42	STO	256	43	RCL
037	75	-	147	12	12	257	08	08
038	93	.	148	38	SIN	258	39	COS
039	00	0	149	95	=	259	95	=
040	01	1	150	65	×	260	22	INV
041	02	2	151	01	1	261	39	COS
042	00	0	152	02	2	262	94	+/-
043	01	1	153	55	÷	263	55	÷
044	02	2	154	89	π	264	01	1
045	05	5	155	95	=	265	05	5
046	65	×	156	42	STO	266	85	+
047	43	RCL	157	06	06	267	42	STO
048	00	00	158	69	OP	268	09	09
049	95	=	159	00	00	269	01	1
050	42	STO	160	03	3	270	02	2
051	07	07	161	06	6	271	75	-
052	55	÷	162	03	3	272	43	RCL
053	02	2	163	02	2	273	06	06
054	95	=	164	02	2	274	95	=
055	30	TAN	165	07	7	275	22	INV
056	33	X²	166	01	1	276	88	DMS
057	65	×	167	07	7	277	58	FIX
058	53	(	168	69	OP	278	02	02
059	53	(	169	01	01	279	99	PRT
060	02	2	170	03	3	280	98	ADV
061	07	7	171	06	6	281	22	INV
062	09	9	172	03	3	282	58	FIX
063	93	.	173	02	2	283	03	3
064	06	6	174	03	3	284	07	7
065	09	9	175	05	5	285	03	3
066	06	6	176	02	2	286	05	5
067	06	6	177	02	2	287	01	1
068	08	8	178	01	1	288	03	3
069	85	+	179	07	7	289	69	OP
070	43	RCL	180	69	OP	290	02	02
071	00	00	181	03	03	291	03	3
072	65	×	182	69	OP	292	00	0
073	03	3	183	05	05	293	03	3
074	06	6	184	01	1	294	02	2
075	00	0	185	93	.	295	03	3
076	00	0	186	09	9	296	01	1
077	00	0	187	01	1	297	03	3
078	93	.	188	09	9	298	07	7
079	07	7	189	04	4	299	01	1
080	06	6	190	06	6	300	03	3
081	08	8	191	75	-	301	69	OP
082	09	9	192	93	.	302	03	03
083	02	2	193	00	0	303	00	0
084	42	STO	194	00	0	304	69	OP
085	10	10	195	04	4	305	04	04
086	54	)	196	08	8	306	69	OP
087	42	STO	197	65	×	307	05	05
088	13	13	198	43	RCL	308	43	RCL
089	65	×	199	00	00	309	09	09
090	02	2	200	95	=	310	94	+/-
091	54	)	201	65	×	311	85	+
092	38	SIN	202	43	RCL	312	01	1
093	75	-	203	12	12	313	02	2
094	02	2	204	38	SIN	314	75	-
095	65	×	205	95	=	315	43	RCL
096	53	(	206	44	SUM	316	06	06
097	93	.	207	13	13	317	95	=
098	00	0	208	43	RCL	318	22	INV
099	01	1	209	12	12	319	88	DMS
100	06	6	210	65	×	320	58	FIX
101	07	7	211	02	2	321	02	02
102	05	5	212	95	=	322	99	PRT
103	01	1	213	38	SIN	323	22	INV
104	00	0	214	65	×	324	58	FIX
105	04	4	215	93	.	325	25	CLR
106	75	-	216	00	0	326	98	ADV
107	93	.	217	02	2	327	98	ADV
108	00	0	218	00	0	328	98	ADV
109	00	0	219	00	0	329	91	R/S

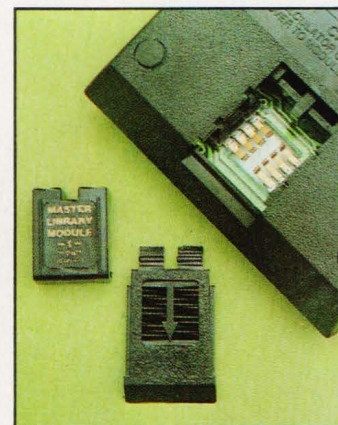
Caratteristiche Generali

S.O.A.; 9 livelli di parentesi; 8 operazioni in sospeso; funzioni algebriche e trascendenti; conversione coordinate rettangolari⇆polari; funzioni statistiche; 10 flag; indirizzamento per etichette (con 72 possibilità di label) e assoluto (diretto ed indiretto); 6 livelli di subroutine; salti condizionati (4 test con il registro *t*) e incondizionati; utilizzazione dinamica dei programmi del modulo Solid State Software; possibilità di ripartizione della memoria tra passi di programma e registri dati (480 passi e 60 memorie normalmente, ma modificabili in più o in meno); operazioni dirette ed indirette sui registri dati; controllo della stampante alfanumerica; serie di operazioni di incremento/decremento di registri dati; facilità di redazione e correzione dei programmi; flag di controllo per la rivelazione di errori durante l'elaborazione; memorizzazione programmi e/o dati su schede magnetiche.

Scheda Magnetica

La scheda magnetica consiste in un rettangolino di materiale plastico dove da un lato appare la superficie magnetizzabile e dall'altro ci sono appositi riquadri dove poter annotare il nome convenzionale del programma registrato, la ripartizione di memoria richiesta, ecc. La scheda può venire registrata o letta da due lati, ma prima di vedere in che modo, bisogna tornare un momento alla struttura della memoria RAM della TI-59. Essa consta di 960 byte che vengono suddivisi in 4 «blocchi di memoria», ognuno di 240 byte, corrispondenti a livello hardware al contenuto di una delle 4 RAM presenti nel circuito. Ora indipendentemente dalla ripartizione di memoria attuale, un lato della scheda permette la memorizzazione di un «Blocco» intero. Per leggere una scheda basta inserirla nell'apposita feritoia sulla destra della calcolatrice: subito si sentirà il ronzio del motorino di trascinamento e la scheda «passerà» all'interno per uscire dall'altra parte. *Se tutto va bene* sul display si avrà il numero del «blocco» letto. Bisogna infatti dire che ogni tanto qualche scheda non viene letta bene (e quindi il display mostra un numero lampeggiante) perché il meccanismo di lettura è molto sensibile a eventuali granelli di polvere depositatisi sulla scheda o a quel po' di grasso portato inevitabilmente dai polpastrelli di chi le maneggia. Comunque esiste l'apposita scheda per la pulizia della testina e del rullo di trascinamento, ma nei casi in cui non si riuscisse a far leggere una scheda anche dopo vari tentativi, allora conviene riporla scrivendoci sopra «difettosa».
Per quanto riguarda la scrittura basta impostare sul display il numero del «blocco» e premere *2nd Write*: allora nel display si accenderà una fioca «C» sulla sinistra. Si può quindi introdurre la scheda e aspettare che riesca dall'altra parte per prenderla e riporla nell'apposito astuccio porta-schede, al riparo dalla polvere. Infine abbiamo notato una imprevista mancanza di compatibilità tra lettori di schede di due esemplari: una scheda regolarmente leggibile dal primo, non viene accettata dal seondo.

Solid State Software

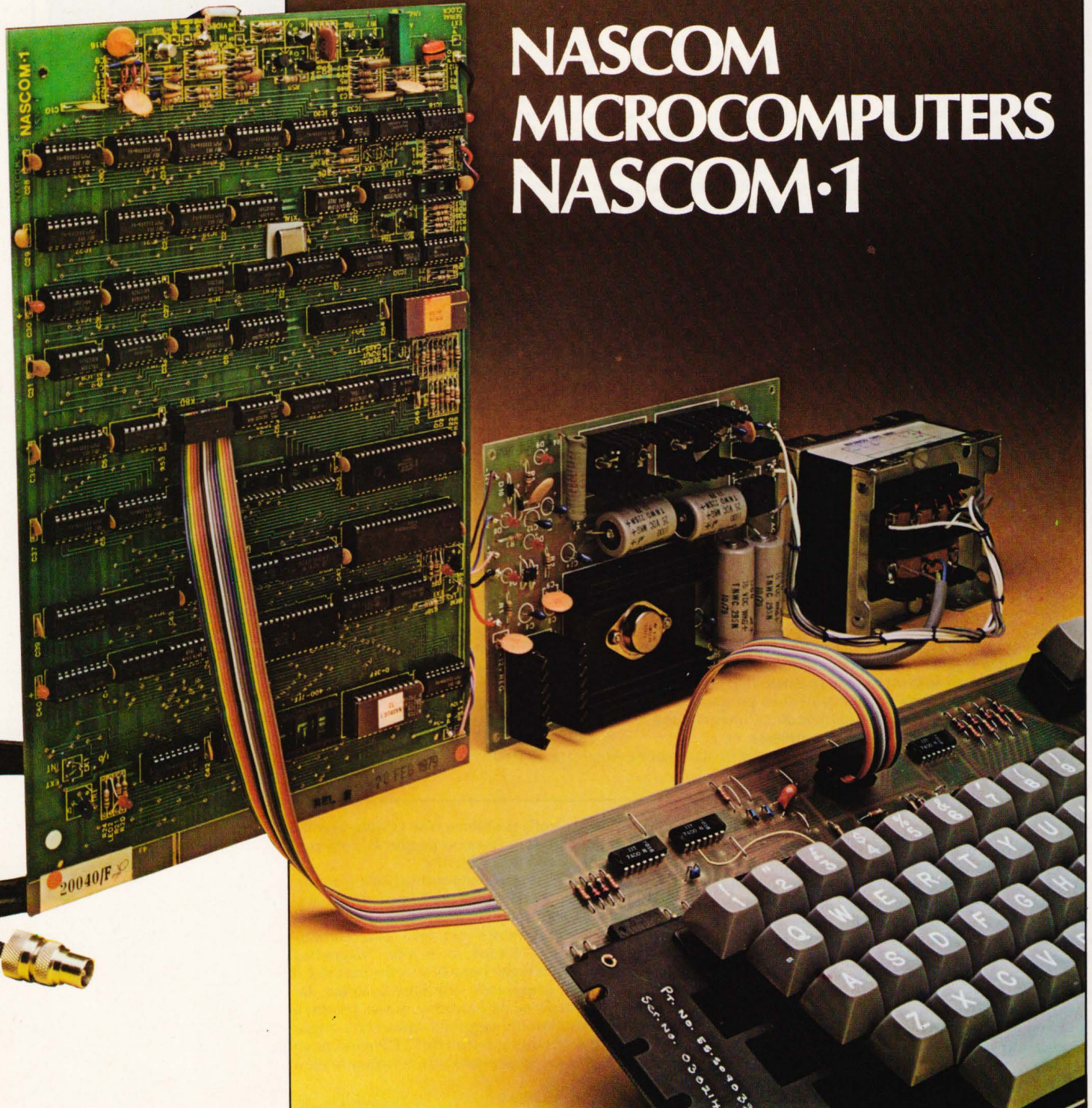
Consiste in un modulino da inserire nell'apposito vano dietro la calcolatrice. Anche questo involucro deve essere maneggiato con cura senza toccare i connettori con le dita per il rischio di alterare con l'elettricità statica il contenuto della ROM realizzata in tecnologia MOS. Il modulino in dotazione della calcolatrice, chiamato «Master», consta di 25 programmi facilmente richiamabili con l'istruzione *Pgm nn*, dove nn è il numero del programma stesso. Notevole è il fatto che tutti questi programmi vengono considerati come subroutine del programma principale prodotto dall'utente e residente nella memoria RAM. Inoltre le parti fondamentali sono etichettate per cui è possibile accedere ed elaborare anche singole parti di un programma.
Ad esempio il programma n° 15 prevede la generazione di numeri casuali: la parte etichettata con *C* genera numeri causali a distribuzione uniforme in un certo intervallo prefissabile, mentre la parte etichettata con *C'* genera numeri a distribuzione Gaussiana. Invece la parte etichettata con *D.MS* genera da sola un numero casuale di cinque cifre decimali compreso tra 0 e 1.
Nel modulo «Master» vi sono tra l'altro programmi riguardanti: calcolo determinanti di matrici (fino al 9° ordine), operazioni tra matrici, integrazione di funzioni, soluzione di triangoli, calcoli finanziari, funzioni di variabile complessa, ecc.
Esistono in commercio moduli riguardanti: la Matematica Applicata, la Finanza, la Topografia, la Statistica, la navigazione, l'Ingegneria Civile.

Conclusioni

La TI-59 può sembrare difficile da maneggiare dato l'alto numero di tasti e funzioni eseguibili. È solo un'impressione: basta un po' di pratica e ci si riesce a districare secondo necessità. Inoltre, nei primi tempi in cui si usa, si potrà avere un certo «timore reverenziale» nei confronti della macchina e forse capiterà di domandarsi se un'errata impostazione dei tasti può in alcun modo danneggiare la 59. Evidentemente non c'è di che preoccuparsi, la calcolatrice «subirà» qualsiasi sequenza di istruzioni, che cercherà di eseguire. Al limite, incontrando un errore lo segnalerà facendo lampeggiare il display, ma di solito va avanti imperterrita e precisa fino all'*R/S* di fine elaborazione. Tanto non saprà mai se sta risolvendo un complicatissimo (per noi!) problema o se la state usando soltanto per fare le somme, o peggio le divisioni, che nessuno sa più fare a mente!
La TI-59 pur offrendo elevate prestazioni, è acquistabile ad un prezzo molto contenuto. Ciò comporta però l'inevitabile presenza di alcune imperfezioni prevalentemente nel lato «meccanico» della calcolatrice. Infatti la testina magnetica qualche volta non legge bene le schede, ma ciò è il più delle volte imputabile alla scheda stessa, facilmente «attaccata» da polvere o grassi. Inoltre il display è difficilmente leggibile sotto certe angolazioni: ciò è dovuto al fatto che i LED sono posti «in profondità» e presentano una lente sopra ogni cifra.

Pierluigi Pannunzi

SCHEDA
MICRO
COMPUTER

@ prove #

NASCOM MICROCOMPUTERS NASCOM·1

La nascita del Nascom

Quando, un sabato del novembre 1977 in un albergo di Londra, fu presentato il Nascom per la prima volta, la dimostrazione del suo funzionamento non fu per niente soddisfacente. Ma il prodotto per il suo prezzo, le sue caratteristiche, la sua novità suscitò subito molto interesse: e fu un successo. Quel sabato sera il costruttore si trovò in mano varie centinaia di prenotazioni che un mese dopo, a Natale, avevano superato abbondantemente il migliaio.
L'idea della Nascom fu quella di lanciare uno dei primi «sistemi di sviluppo» personali, basati su un micro, che, nella sua configurazione base, costasse meno di 200 sterline (360.000 lire).
Da quel giorno il Nascom ha migliorato le sue caratteristiche ed è stato corredato di nuovo hardware e di nuovi linguaggi di programmazione fino a diventare oggi uno dei più diffusi sistemi di sviluppo personali venduti in Europa (si parla di 25.000 pezzi venduti nel '79).

Per cominciare con il Nascom-1

Il Nascom-1 è un sistema microcomputer costruito attorno al potente microprocessore Z 80. Nella sua configurazione base è costituito da una tastiera a 48 tasti particolarmente precisa e da una scheda che può essere acquistata sia già montata sia in kit. Sulla scheda sono alloggiati anche un generatore di segnali video per collegarsi ad un monitor televisivo ed un modulatore a radiofrequenza che consente di utilizzare, senza alcuna modifica, un qualsiasi televisore collegato al Nascom-1 attraverso l'ingresso di antenna. Non mancano ingresso ed uscita per un registratore a cassette, una porta seriale per telescrivente, due porte di ingresso/uscita parallelo per il collegamento con una stampante od altre periferiche specializzate: per esempio un sistema di allarme, la macchina del caffè, radio televisore e giradischi, un robot industriale, la caldaia del termosifone etc. etc.: come sempre, quando si ha a che fare con un computer, le applicazioni sono limitate solo dalla fantasia dell'utente. Sempre compreso nel prezzo, con il Nascom-1 viene dato un piccolo programma monitor da 1 k byte, il NASBUG T2.

Alla configurazione base è possibile aggiungere, direttamente su uno zoccolo lasciato libero sulla scheda, un altro k di ROM per estendere le funzioni offerte dal monitor (il monitor esteso si chiama NASBUG T4); lo stesso zoccolo può, in

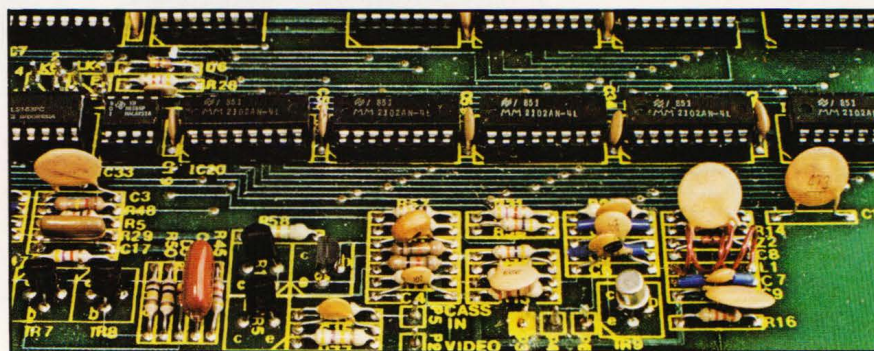
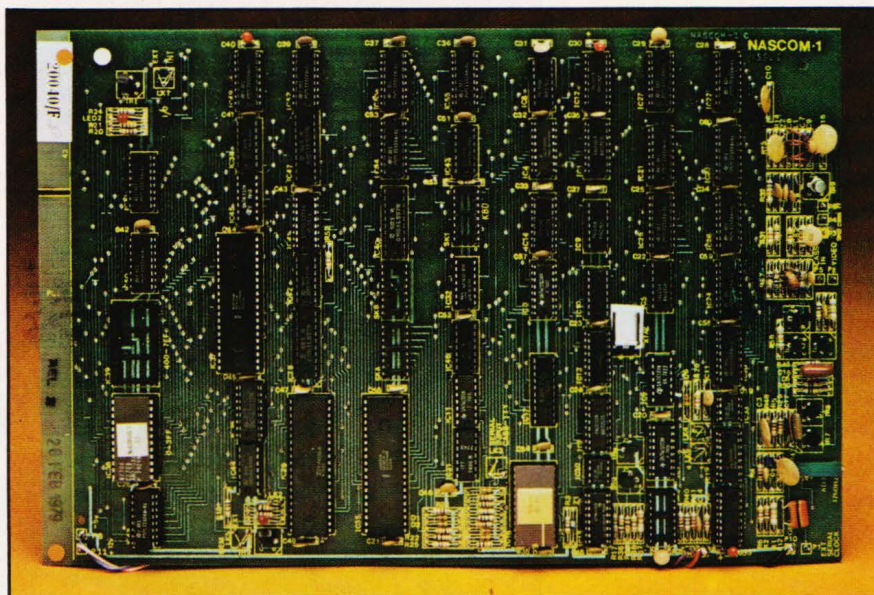



Foto 1 - Il Nascom-1 viene fornito sia mutato e collaudato che in kit. In entrambi i casi tutti gli integrati sono montati su zoccolo: una misura preventiva che facilita non poco eventuali interventi di riparazione. Come display può essere usato un monitor televisivo o anche un normale televisore commerciale: il modulatore UHF (nel particolare) è già mutato sulla piastra. Uscita e ingresso per il registratore a cassette sono vicine alla uscita video.

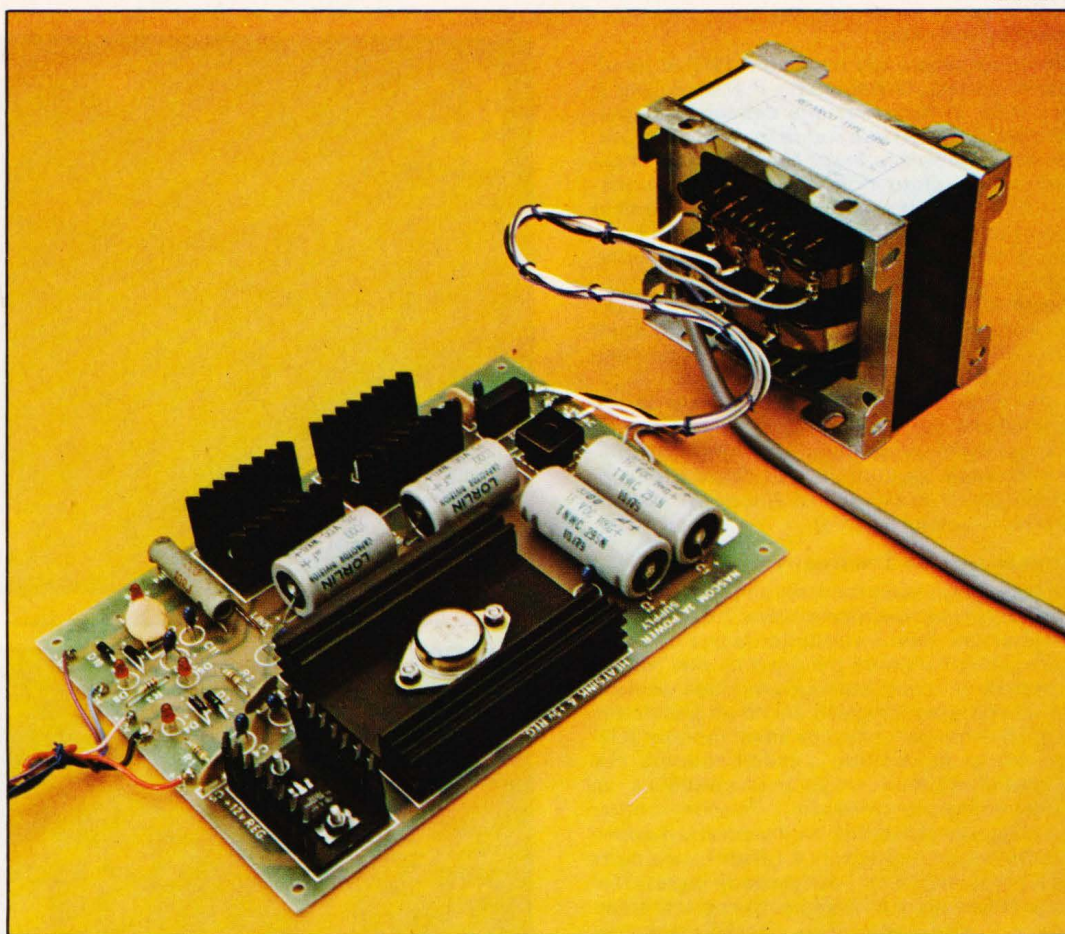
Costruttore:
Nascom Microcomputers
121 High Street, Berkhamsted, Herts, England

Distributore per l'Italia:
Homic
Piazza De Angeli, 1
20146 Milano
Telefono 4695467

Foto 2 - In questo particolare il microprocessore Z 80 in alto, l'UART (interfaccia seriale) e la PIO (interfaccia parallela) in basso a destra. A sinistra la ROM contenente il monitor Nasbug T2 e, sopra, lo zoccolo vuoto per il Nasbug T4 o eventuali programmi utente su EPROM.

Prezzi:
Nascom 1 montato e collaudato (completo di tastiera montata) L. 450.000
Nascom 1 in kit (completo di tastiera montata) L. 390.500
Alimentatore da 3A in kit L. 81.500
Scheda buffer in kit L. 86.000
Piastra madre piccola L. 11.800
Piastra madre grande L. 33.500
Scheda RAM da 8 k byte in kit L. 232.000
Scheda RAM da 16 k byte in kit L. 308.000
Scheda RAM da 32 k byte in kit L. 440.000
Monitor da 2 k su EPROM (Nasbug T4) L. 56.000
Tiny BASIC da 2 k su EPROM L. 55.000
Super tiny BASIC da 3 k su EPROM L. 76.500
Editor-Assemble (ZEAP) su nastro L. 89.500
BASIC da 8 k su nastro L. 61.000
(IVA esclusa).

Riferimento servizio lettori 26

Foto 3 - L'alimentatore viene fornito solo in kit, ma il montaggio, semplicissimo, può essere completato in un'oretta. Il Nascom richiede 4 tensioni di alimentazione +5, —5, +12, —12 Volt.

alternativa, essere impiegato per un programma applicativo su EPROM.

Per poter utilizzare il sistema base occorrono come minimo un televisore (quello di casa va benissimo e ovviamente non si rovinerà) e l'alimentatore.

La Nascom lo fornisce solo in scatola di montaggio. L'assemblaggio è molto semplice e non richiede più di una o due ore di lavoro.

Terminata la costruzione dell'alimentatore, lo si può accendere per verificarne il regolare funzionamento (4 LED piazzati strategicamente ci potranno rassicurare sulle nostre capacità di montatori) e collegare alla scheda. Acceso il televisore e dato fuoco alle polveri, lo schermo televisivo si riempirà di una serie casuale di caratteri: basta premere il tasto di reset per inizializzare il sistema: lo schermo si ripulisce e nell'angolo in basso a sinistra compare il «Prompt» > indicante che il sistema è pronto a ricevere la prima istruzione. Ah, dimenticavamo, il tasto di reset è fornito smontato e deve essere saldato sulla scheda della tastiera: un'operazione che non impensierirà certo nessuno dei nostri lettori.

Monitor e comandi

Come si è detto il Nascom viene fornito con un monitor da 1 K su ROM (NASBUG 2). Questo monitor è il classico strumento software per un primo dialogo utente-sistema sufficiente ad ottenere risultati apprezzabili. Benché ridotto all'essenziale, il NASBUG T2 permette di utilizzare completamente le periferiche e mette a disposizione dell'utente le relative routine.

I comandi del NASBUG T2 sono solo 8:

- E (Execute) = esecuzione;
- B (set Breackpoint) = definizione del punto di fermata;
- S (Single step) = esecuzione per singolo passo;
- T (Tabulate on screen) = tabulazione sullo schermo del contenuto della memoria tra due locazioni definite;
- M (examine/Modify memory) = esame e modifica della memoria;
- D (Dump memory to serial I/0) = caricamento da cassetta o nastro TTY in memoria;
- L (Load from serial I/0) = trasferimento del contenuto della memoria su cassetta o TTY;
- C (Copy) = copia del contenuto della memoria da un'area all'altra.

Pur nella loro essenzialità, questi 8 comandi sono sufficienti per eseguire qualsiasi operazione di visualizzazione, caricamento, trasferimento e registrazione da e per aree definite di memoria.

E con solo 8 comandi c'è un grosso vantaggio: ad usare il Nascom si impara molto in fretta! Resta ovviamente il più oneroso compito di imparare ad usare lo Z 80, ma i vari manuali, per chi conosce l'inglese, rappresentano già una discreta introduzione al mondo dei microprocessori.

Quando si familiarizza con il sistema e le proprie esigenze crescono, o se non si è dei principianti, il software di base del Nascom può essere convenientemente ampliato.

Innanzi tutto con il NASBUG T4, programma monitor da 2 k che, oltre ai comandi del NASBUG T2, presenta una serie di potenziamenti ed estensioni tra cui, da sottolineare, quelli relativi al debug del programma utente.

Col T4 si può procedere nel classico modo di impostare il programma, in linguaggio macchina, sul video e apportare le eventuali modifiche.

Con l'uso del single step e del breakpoint è possibile effettuare una esecuzione controllata del proprio software.

Verificata la correttezza logica del programma, è possibile trasferirlo su cassetta con il comando Write, con un incremento in velocità di 4 volte rispetto al NASBUG T2 che non possiede questo comando.

Espansioni e linguaggi

Adoperando la scheda Buffer il NASCOM può essere collegato ad un BUS a 77 linee (NASBUS) sul quale possono essere inserite espansioni di memoria e di I/O. Una scheda di espansione può contenere fino a 32K RAM oltre a 4K EPROM.

Con una memoria aggiuntiva da 8 o 16K, il Nascom può far uso di linguaggi ad alto livello: di particolare interesse l'EDITOR-ASSEMBLER che accetta tutte le istruzioni Z80 in linguaggio simbolico, permette di inserire i commenti e non ha limitazioni sul numero delle LABEL.

La qualità di questo software è garantita dal fornitore originale, la MOSTEK, che ha messo a disposizione del Nascom cinque ROM MK 34000 per il suo Assembler 8K e Text Editor da 2K.

Con quest'altro «vestito software» il Nascom diventa un serio sistema di sviluppo per il microprocessore Z80.

Una volta inserito il programma sorgente, utilizzando le opzioni disponibili, si può ottenere il programma oggetto in varie forme: su cassetta, su telescrivente o in memoria. La prova dei programmi (DEBUG) viene fatta in modo interattivo: infatti sia il programma sorgente che il programma oggetto possono essere contemporaneamente in memoria.

Il Nascom, in questa versione, può essere collegato direttamente ad un programmatore di EPROM già disponibile.

Il Tiny Basic, da 2K su EPROM, è un linguaggio che tratta solo variabili intere: non è quindi adatto ad usi scientifici o contabili ma si presta benissimo per il trattamento di informazioni alfanumeriche e per il controllo di programmi che fanno uso di routine in linguaggio macchina.

Con l'aggiunta di una 2708 si può ottenere un Super Tiny Basic da 3K esattamente compatibile col precedente da 2K. I comandi addizionali del Super sono soprattutto rivolti alla gestione linee, alla memorizzazione di valori da 8 o 16 bit in date locazioni di memoria, al controllo del cursore e delle porte di I/O.

Infine si può utilizzare il BASIK 8K della MICROSOFT su ROM o su cassetta, è uno dei più usati nei sistemi personali sul mercato. Oltre alle istruzioni usuali per un BASIC da 8K, il BASIC MICROSOFT dispone di istruzioni speciali: SCREEN CLS WIDT CLS PEEK POKE SET RESET POINT.

Il Nascom-1 come sistema

Dicevamo che per utilizzare l'Assembler e gli altri linguaggi ad alto livello occorre espandere convenientemente il sistema. La Nascom ha definito un proprio BUS di espansione denominato NASBUS. Fisicamente si tratta di una piastra madre a 77 linee sulla quale vengono inserite le schede di espansione: tipicamente memoria, ma anche schede di ampiamento delle possibilità di ingresso/uscita. Per collegare il sistema base al NASBUS è stato opportunamente previsto l'impiego di una scheda «buffer» destinata ad evitare il sovraccarico del BUS del microprocessore.

La piastra madre è economicissima e senza connettori. Questi ultimi vengono invece, e ci sembra una soluzione particolarmente azzeccata per l'utente, consegnati con le varie schede di espansione. Le schede di memoria non contengono solo RAM, ma anche zoccoli destinati a ROM e EPROM. Tutte le espansioni sono fornite in scatola di montaggio a prezzi piuttosto contenuti: ad esempio aggiungere al sistema base i primi 8K di memoria costa: 86.000 di buffer, 11.800 di piastra madre, 232.000 di scheda RAM 8K, in totale 329.800 lire. L'aggiunta di 32K di RAM (!) costerebbe invece 537.000 lire. Naturalmente questi prezzi devono essere confrontati con i costi di analoghe espansioni in schede microcomputer e non con l'espansione della memoria di un personal nel quale siano già previsti tutti gli zoccoletti e basta solo aggiungere i chip di memoria.

Le applicazioni

Sulla piastra base sono montati tutti gli elementi essenziali di un sistema a microprocessore e non esistono quindi limitazioni alle applicazioni hardware e software, tranne, come dicevamo, la fantasia dell'utente.

Sappiamo di un radioamatore che ha scritto un programma per convertire automaticamente messaggi in codice Morse con velocità di trasmissione da 2 a 100 caratteri al minuto. In questa applica-

NASCOM - 1
La configurazione base, le espansioni, i linguaggi, la documentazione

Il Nascom 1 in configurazione base è costituito da:
A - Tastiera alfanumerica con 48 tasti a induzione elettromagnetica.
B - Scheda di 300x200 mm con microprocessore Z80, memoria RAM da 2 k byte di cui un k viene normalmente utilizzato dal video, UART 6402, PIO MK 3881, generatore di caratteri MCM 6576. Tutti i circuiti integrati sono montati su zoccolo.
La scheda è completa di:
— interfaccia video 16 linee, 48 caratteri per linea, con uscita video composita e modulatore a radio frequenza per il collegamento alla presa di antenna di un normale televisore;
— ingresso e uscita per registratore a cassette;
— uscita per telescrivente RS 232 o loop di corrente 20 mA;
— 2 porte parallele di ingresso/uscita da 8 bit utilizzabili anche per il collegamento ad una stampante;
— monitor da 1 k byte e zoccolo per una EPROM 2708 (per programmi o monitor T4 da 2 K);
— pettine di connessione al BUS;
La scheda può essere fornita sia montata che in kit.
Sono disponibili le seguenti espansioni (in kit):
— schede di memoria da 8, 16 e 32 k byte con zoccoli per 4 EPROM 2708;
— scheda buffer tra BUS Z80 e NASBUS;
— scheda con I/O supplementari: 1 UART, 3 PIO, 1 CTC;
— rack per 8 schede di espansione;
— alimentatore da 3 e da 8 ampere.
Sono inoltre state annunciate una scheda grafica a colori, un controller per 4 unità a mini-floppy da 5 pollici e 1/4, unità floppy-disc da 320 k caratteri.
Come linguaggi sono disponibili un Editor-Assembler ZEAP su cassetta, BASIC da 2 o da 3 k su ROM, BASIC da 8 k su ROM o su cassetta, monitor Nasbug T4 per lettura e scrittura rapida.
La documentazione fornita comprende il manuale di montaggio, quello di programmazione (anche comprendo la scheda già montata è comunque consigliabile leggere il manuale di montaggio sul quale sono riportate tutte le informazioni sulla funzione e la collocazione dei dispositivi di interfaccia), il manuale tecnico del microprocessore MK 3880 (vale a dire lo Z80 costruito dalla Mosteck), il manuale tecnico dell'interfaccia di ingresso uscita parallela MK 3881.

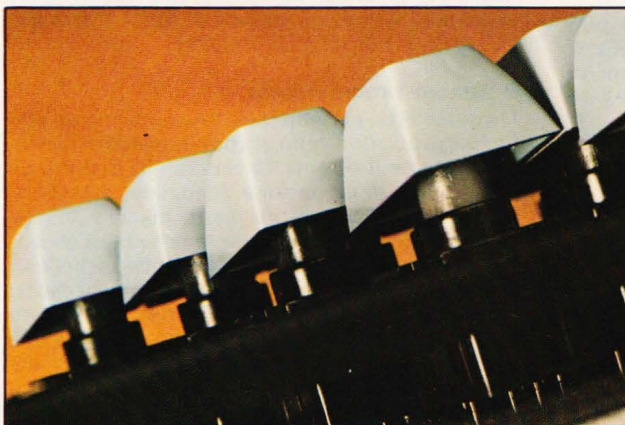



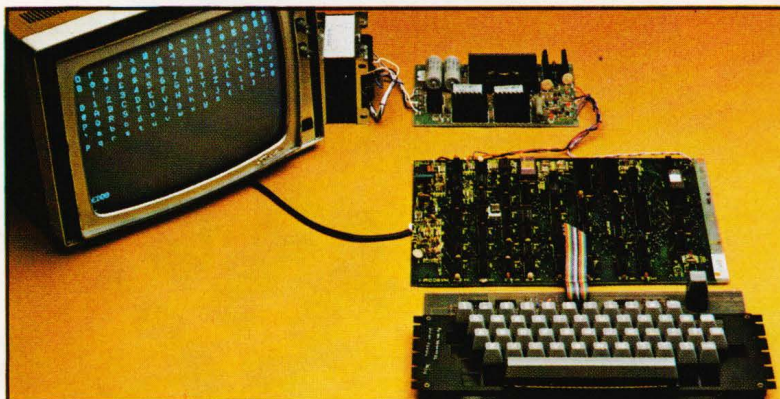
Foto 4 - La tastiera a 48 tasti è di qualità molto elevata, i tasti sono a induzione magnetica e la battuta particolarmente leggera, precisa e piacevole. I tasti sono tutti separati e sigillati.

zione l'uscita TTL del rivelatore di nota sul demodulatore viene collegata al bit 0 del PORT A del Nascom.
Il messaggio compare direttamente sullo schermo. Lo stesso programma permette di esercitarsi nella codificazione Morse se si collega un tasto al posto del demodulatore.
Si tratta di una tipica applicazione amatoriale molto indicativa degli sviluppi che possono essere raggiunti, con semplici operazioni hardware, direttamente dall'interessato, il quale potrà ottenere dalla propria apparecchiatura prestazioni integrate e combinate tipiche di sistemi complessi e costosi.
Per chi si interessa più direttamente di elettronica, il Nascom-1 può essere utile anche in laboratorio dove può essere impiegato come generatore di segnali o per la simulazione di circuiti.
In particolare può essere utilizzato come *analizzatore di circuiti logici*. In questo caso si utilizzano integralmente le porte del PI0 (Parallel Input/Output controller) montate sulla piastra base. Il PORT «B» del PI0 viene usato come uscita di 8 bit paralleli e collegato ad altrettanti punti di entrata del circuito logico in esame. Al Port «A» del PI0 possono essere connessi fino ad 8 segnali di uscita provenienti dal circuito logico.
A questo punto si può programmare la serie di segnali da inviare all'ingresso del circuito e con un programma relativamente semplice «fotografare» i corrispondenti segnali in uscita: tutti i segnali possono essere mostrati sul video allo stesso modo di un oscilloscopio ad 8 tracce.
Si possono manipolare, senza modifiche hardware, segnali logici con intervallo di campionatura eguale o superiore a 20 microsecondi.
Il programma può essere adattato alle esigenze più disparate riorganizzando le subroutine o scrivendone di nuove per evidenziare le caratteristiche che interessano dei segnali in esame.
Per finire è opportuno menzionare che il NASCOM può essere impiegato, senza troppi problemi, per decodificare qualsiasi tipo di periferica (ad esempio convertitori A/D) e per pilotare stampanti con interfaccia parallela tipo CENTRONICS. Per quest'ultimo collegamento è disponibile una routine di stampa. La stampante può essere collegata in due modi:
1. richiamando la subroutine «PRINT» da programma;
2. inserendola come eco in modo da fargli stampare tutto ciò che compare sul video.
Col Nascom-1 sono state anche realizzate applicazioni di tipo industriale. In questi casi occorre in genere fornire ad apparecchi esterni (attuatori) comandi logici opportunamente temporizzati e sincronizzati con i segnali provenienti dai sensori esterni.
Normalmente vengono utilizzati sequenziatori programmabili composti modularmente in modo da ottenere le prestazioni volute: la messa a punto viene fatta in fase di installazione ed in genere non è facile introdurre modifiche.
Col Nascom-1, una ditta che si occupa di robotica, ha invece realizzato un controller molto versatile, con tastiera e video incorporati.

Foto 5 - La scheda buffer necessaria per collegare il Nascom-1 al «Nasbus», vale a dire il BUS Nascom a 77 linee, viene fornita solo in kit.

Foto 6 - La scheda per espansione di memoria da 8 K byte. Anche le schede di memoria sono fornite solo in kit. Tutti gli integrati sono integrati su zoccoli. I 4 zoccoli più grandi al centro sono riservati ad eventuali ROM per linguaggi ad alto livello o applicazioni sviluppate dall'utente.
Per evitare danni da scariche elettrostatiche, gli integrati della RAM sono contenuti nei due tubetti di plastica conduttiva posati al centro dello schema elettrico.

```
>TD00 D3F
0D00 CD 10 0D CD 12 0D 18 F8
0D08 CD 10 0D C3 59 03 00 00
0D10 0E 80 11 10 00 21 0B 08
0D18 06 10 71 79 FE 20 28 01
0D20 0C 23 23 23 79 08 AF 3D
0D28 20 FD 08 3D 20 F7 10 EA
0D30 19 7C FE 0A 20 E2 0E 20
0D38 C9 0F 20 20 10 20 20 11
```

Il set di caratteri del Nascom-1 è particolarmente esteso, 128 tra maiuscole, minuscole, segni speciali e simboli grafici. Dalla tastiera sono accessibili solo le maiuscole e i principali segni speciali: i restanti caratteri possono essere visualizzati solo da programma.
Nella foto a colori il Nascom-1 collegato ad un vecchio televisore di proprietà del nostro direttore modificato a monitor.
Nella foto in bianco-nero la tabella di memoria dalla locazione 0D00 alla locazione 0D3F richiamata attraverso il comando monitor TD00 D3F e i 128 caratteri generati dal programma. In basso: il listing del programma tratto dal manuale del Nascom-1.

```
0D00H   CD100DH   START1: CALL MAIN      ; DISPLAY CHARACTERS
0D03H   CD120DH           CALL CLEAR     ; CLEAR SCREEN
0D06H   18F8H             JR   START1    ; START AGAIN

0D08H   CD100DH   START2: CALL MAIN      ; DISPLAY CHARACTERS
0D0BH   C35903H           JP   STRT0     ; GO BACK TO MONITOR

0D0EH   00H               NOP            ; FILLER
0D0FH   00H               NOP            ; FILLER

0D10H   0E80H     MAIN:   LD   C,80H     ; FIRST CHARACTER

0D12H   111000H   CLEAR:  LD   DE,0010H  ; BYPASS MARGIN
0D15H   210B08H           LD   HL,080BH  ; NEAR TOP LEFT SCREEN
0D18H   0610H     LINE:   LD   B,10H     ; 16 CHARACTERS/LINE
0D1AH   71H       WRITE:  LD   (HL),C    ; PUT CHAR. ON SCREEN
0D1BH   79H               LD   A,C       ; SPACE CODE TEST
0D1CH   FE20H             CP   20H       ; ZERO SET IF SPACE
0D1EH   2801H             JR   Z,+3H     ; BYPASS IF CLEARING
0D20H   0CH               INC  C         ; SET NEXT CHARACTER
0D21H   23H               INC  HL        ; 3 SPACES RIGHT
0D22H   23H               INC  HL        ;
0D23H   23H               INC  HL        ;
0D24H   79H               LD   A,C       ; VARIABLE DELAY LOOP
0D25H   08H               EX   AF,AF'    ; DURATION DEPENDS ON
0D26H   AFH               XOR  A         ; CHARACTER IN REG C
0D27H   3DH               DEC  A         ;
0D28H   20FDH             JRNZ -1H       ; LOOP TILL DONE
0D2AH   08H               EX   AF,AF'    ; SET UP AGAIN
0D2BH   3DH               DEC  A         ;
0D2CH   20F7H             JRNZ -7H       ; LOOP AGAIN
0D2EH   10EAH             DJNZ WRITE     ; DELAY OVER
                  ; GO BACK TO WRITE UNLESS AT END OF A LINE
0D30H   19H               ADD  HL,DE     ; MOVE TO NEXT LINE
0D31H   7CH               LD   A,H
0D32H   FE0AH             CP   0AH       ; TEST FOR TABLE END
0D34H   20E2H             JRNZ LINE      ; NOT END SO REPEAT
0D36H   0E20H             LD   C,20H     ; SET SPACE CODE (CLEAR)
0D38H   C9H               RET            ; RETURN TO CALLER
```

L'apparecchiatura comanda un braccio pneumatico a più posizioni. Con una opportuna interfaccia ogni porta del microprocessore può controllare 32 segnali di uscita ad alto livello adatti ad ambienti industriali. Il software sviluppato dall'utente genera la sequenza voluta, la prova passo passo e la modifica: in pratica si ha a disposizione un vero e proprio sistema operativo che, attraverso semplici comandi, permette la messa a punto delle sequenze desiderate che, volendo, possono poi essere memorizzate su EPROM per l'impiego operativo.

Cosa bolle in pentola

Non si può dire che dalla cantina in cui è nata nel 1977 la Nascom non abbia fatto passi da gigante: superate tutte le crisi produttive dovute ad una risposta degli appassionati di oltre Manica superiore ad ogni più ottimistica previsione, la «piccola» dinamica ditta si prepara ora a presentare una importante serie di novità: dai floppy disc (Controller per quattro driver da 320 K byte) al display grafico in bianco-nero e a colori. Ma le novità non si fermano qui: già da qualche mese è stata annunciata in Inghilterra una nuova e più sofisticata versione; si chiamerà Nascom-2 ed avrà la possibilità di alloggiare sulla piastra principale 20 K byte di memorie assortite: 1 K di RAM video, 1 K di RAM utente, 2 K di ROM per il nuovo monitor NAS-SYS, 8 K di BASIC su ROM e 8 K di RAM statica o, a scelta, di EPROM. Cambierà anche la tastiera che passa da 48 a 57 tasti compresi quelli di controllo del cursore. L'unica cosa incerta di questo Nascom 2 è il prezzo.

Conclusioni

Per 450.000 lire il Nascom-1 offre, oltre alle ovvie interfacce seriali e parallele, anche una tastiera forse un po' limitata come numero di tasti, ma di eccellenti prestazioni: probabilmente la migliore che abbiamo incontrato sulle schede e sui personal che abbiamo avuto l'opportunità di «toccare». E non bisogna dimenticare che sempre nelle 450.000 lire è compresa a possibilità di collegarsi direttamente al proprio televisore ottenendo un display da 16 righe x 48 caratteri con un set di 128 tra caratteri maiuscoli e minuscoli, segni speciali e simboli grafici. Sempre nel fare il confronto con altre schede microcomputer, non si può trascurare la relativa economicità delle schede di espansione e la disponibilità di diversi linguaggi tra cui l'Assembler, indispensabile per fruire in pieno delle opportunità offerta da questa scheda.

Lorenzo Grillo

ADESSO CHE COMPUTERIA E' A MILANO, VI BASTA POCO PER SAPERE COSA PUO' DARVI UNA VERA COMPUTERIA.

Computeria ha aperto a Milano un nuovo negozio: in via Moscova 24, angolo Corso di Porta Nuova.

Qui trovate l'elaboratore per tutte le esigenze e alla portata di tutti.

L'elaboratore per la gestione delle piccole aziende industriali, commerciali, di servizi.

L'elaboratore per chi ha uno studio professionale: ingegneri, commercialisti, architetti, analisti, ricercatori.

E, naturalmente, l'elaboratore per chi ama giocare con l'elaboratore, compreso il traduttore che vi traduce all'istante il vostro italiano in tutte le lingue.

Alla Computeria sono rappresentati i piú importanti costruttori del settore. Potete cosí finalmente rendervi conto della differenza tra una casa e l'altra, tra uno strumento e l'altro.

E scegliere quello che va bene per voi, con l'aiuto dei nostri tecnici.

Ma la Computeria non vi offre soltanto degli strumenti e la consulenza per aiutarvi nel loro acquisto. Vi offre un esperto servizio di assistenza tecnica sull'hardware e sul software applicativo, se e quando vi serve.

E vi dà tutto quello che vi occorre per lavorare col calcolatore: programmi applicativi, supporti magnetici.

Uno dei prossimi giorni, fate un salto alla Computeria: cosí, per curiosare.

Arrivederci presto.

Il Centro del Personal Computer

è marchio registrato della Unicomp S.r.l.

Computeria: 20121 Milano-Via della Moscova, 24 - Tel. 02/666503
Unicomp: 20092 Cinisello Balsamo (Milano)
palazzo Testi - Via Cantù, 20 - Tel. 02/6121041

FINALMENTE
IN ITALIA
IL PERSONAL
COMPUTER
PIU' VENDUTO
NEL MONDO

apple II

SOFTEC, Agente esclusiva di vendita dell'Apple per la Lombardia, Piemonte e Liguria, vi offre per una completa utilizzazione dell'Apple II:

- seminari di introduzione ai Personal Computer
- corsi di Basic e Pascal
- seminari su sistemi operativi a dischi (DOS, UCSD)
- assistenza e consulenza sistemistica (pre e post-vendita)
- sviluppo di software applicativo per il mercato italiano (come il potente data base ARCHIVIO)
- disponibilità dei programmi generalizzati più diffusi nel mondo (VISICALC, EASYWRITER, DESKTOP PLAN, ecc.).

Il personal computer **PROFESSIONALE** dal costo più basso (oltre 100.000 Apple II venduti nel mondo sono un risultato eloquente!)

APPLE II E' PROFESSIONALE !

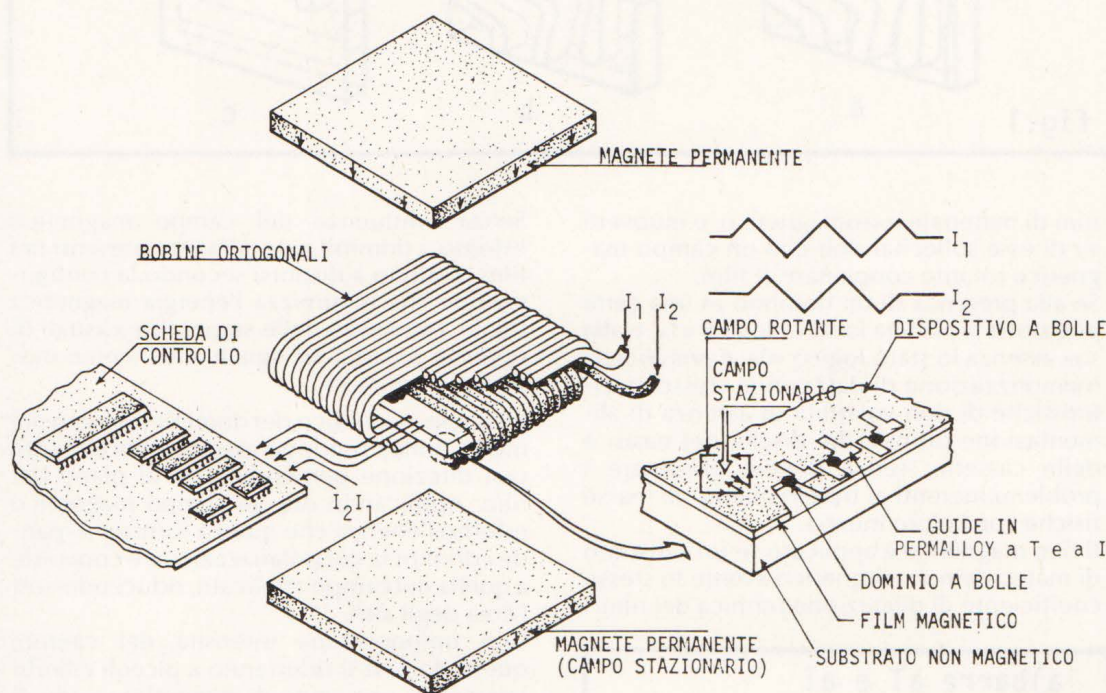
- Ha le caratteristiche costruttive e di qualità dei grandi calcolatori
- è dotato di software base completo e sofisticato (monitors, sistemi operativi, linguaggi, ecc.)
- è interfacciato a tutti i tipi di periferiche (stampanti, plotters, digitizer, comunicazioni, ecc.)
- è corredato di una completa documentazione tecnica e didattica
- è l'unico sistema che vi offre il "PLUS" della grafica (vera!) e del colore.

VOLETE SAPERNE DI PIU' ?
Telefonateci o veniteci a trovare.

Agenti Apple II per:
Lombardia, Piemonte e Liguria
MILANO - via G. Govone, 56 - tel. (02)3490231
TORINO - c.so M. d'Azeglio, 60 - tel. (011)6509303/4

CERCANSI aziende qualificate per la vendita di Personal Computers nelle zone ancora libere del Piemonte, Lombardia e Liguria.

il futuro delle memorie di massa?

memorie a bolle

Le microscopiche e misteriose «Bubbles» che ricordano a tempo indefinito e senza spreco di energia le informazioni fornitegli.

Quando il droghiere fa il conto della spesa, scive su di un foglio di carta gli importi a lui dovuti per effettuarne la somma. Anche in un'operazione semplice come questa è necessario utilizzare un qualcosa che permetta di «memorizzare» dei numeri per la successiva elaborazione. Sia la più economica calcolatrice che il più complesso calcolatore hanno bisogno di un organo di memorizzazione che svolga la medesima funzione del foglio di carta del droghiere.
Nel caso di un calcolatore, la memoria deve inoltre contenere il codice delle istruzioni che costituiscono il programma, cioè la sequenza di operazioni da effettuare sui dati.

LE MEMORIE

Un calcolatore utilizza normalmente diversi tipi di memorie:
memorie RAM (Random Acces Memory), che consentono l'accesso ai dati per la lettura e la scrittura in tempi estremamente brevi, ma che presentano il grosso svantaggio di non conservare l'informazione quando viene tolta l'alimentazione;
memorie ROM (Read Only Memory), che conservano l'informazione, ma sulle quali è possibile scrivere solo una volta;
memorie di massa, che conservano l'informazione a tempo indeterminato anche senza alimentazione, e che consentono tutte le operazioni di scrittura e di lettura che si desiderano.

Questi ultimi dispositivi, però, a causa dei tempi di accesso relativamente elevati dovuti alla loro stessa struttura fisica, non consentono un efficace scambio di informazioni con l'elaboratore durante lo svolgimento di un programma, come invece avviene per le memorie di lavoro (ROM e RAM).
Nelle memorie di massa si conservano quindi grosse quantità di informazioni, trasferendo di volta in volta nelle memorie di lavoro i blocchi da utilizzare. Queste memorie sono usate come degli archivi in cui conservare dati e programmi.
La maggior parte di esse utilizza un supporto magnetico messo in movimento da un motore elettrico (disco, cassetta, nastri magnetici). Questo fatto implica un notevole consumo di energia e una considerevole usura dei materiali, che, insieme alle tolleranze meccaniche, comporta un'affidabilità senz'altro minore dei dispositivi a stato solido.
Le memorie a bolle (bubble memory), pur sfruttando anch'esse i fenomeni della magnetizzazione, non hanno parti meccaniche in movimento.

LE BUBBLE MEMORY

Il concetto di memoria a bolle magnetiche fu introdotto per la prima volta nei laboratori della Bell Telephone nel 1967, osservando che è possibile formare dei piccoli dominii magnetici applicando un campo esterno perpendicolare alla superficie di un sottile

fig.1

a b c

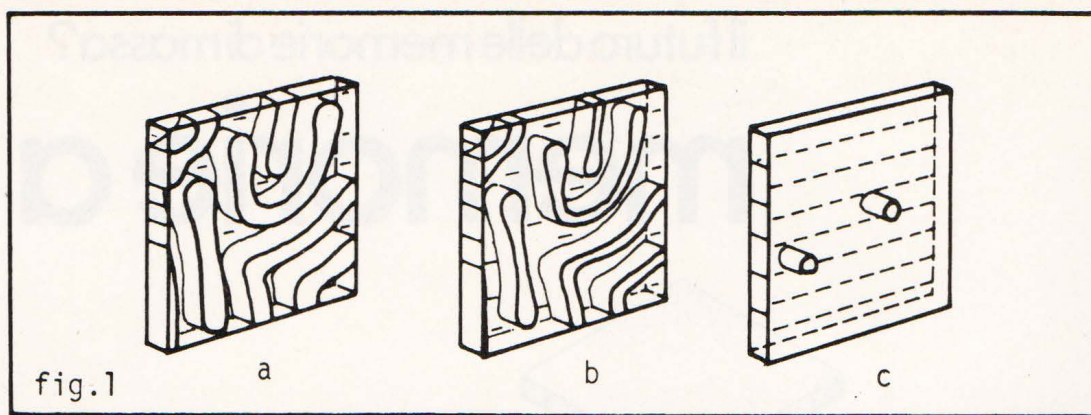
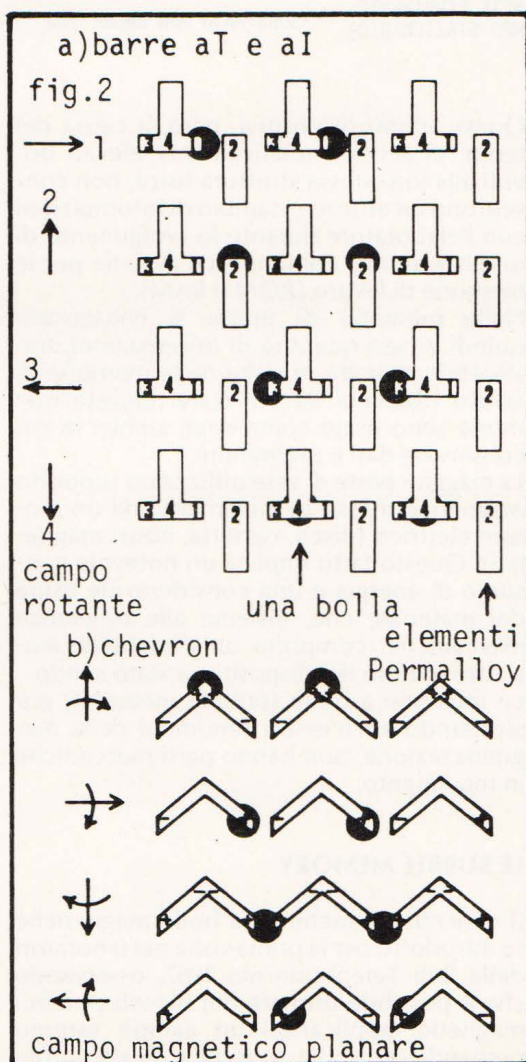
Figura 1. Forma dei «dominii» su di un film magnetico
a) in assenza di campo esterno;
b) con piccolo campo esterno;
c) con un campo adatto alla formazione delle bolle.

film di materiale ferromagnetico, e muoverli su di essa sollecitandoli con un campo magnetico rotante cooplanare al film.
Se alla presenza di un dominio in una certa posizione si associa lo stato logico «1», e alla sua assenza lo stato logico «0», è possibile la memorizzazione di dati con le stesse caratteristiche di non volatilità in assenza di alimentazione proprie dei dischi, dei nastri e delle cassette, senza dovere affrontare i problemi inerenti al trascinamento di masse fisiche con la loro inerzia.
Il film magnetico è applicato su un substrato di materiale non magnetico avente lo stesso coefficiente di dilatazione termica del film.

Figura 2. Due tra le più usate forme per gli elementi di «permalloy» con la rappresentazione del campo rotante coplanare che fà spostare le bolle:
a) elementi a T
b) elementi «Chevron».

Senza l'influenza del campo magnetico esterno, i dominii naturalmente presenti nel film tendono a disporsi secondo la configurazione che minimizza l'energia magnetica totale, formando delle serpentine casuali di opposta polarità ed uguale area, come mostrato in figura 1a.

Il campo magnetico dei dominii (di intensità media nulla), tende ad assumere localmente una direzione perpendicolare al piano del film. Applicando ora un campo magnetico esterno l'energia che questo fornisce espande i domini la cui polarizzazione è concorde a quella del campo applicato, riducendo così l'area degli altri.
Con un'opportuna intensità del campo, questi domini si ridurranno a piccoli cilindri immersi in un campo di magnetizzazione di polarità opposta, come mostrato in figura 1c. Utilizzando per il film materiali particolari (ad esempio granati sintetici), si riesce ad ottenere cilindri di diametro di soli pochi micron (un micron è la millesima parte del millimetro). Due magneti permanenti possono fornire senza spreco di energia il campo costante necessario a rendere stabili le bolle. Queste vengono generate in un punto ben preciso del chip una per volta alterando localmente il campo magnetico per mezzo di una corrente elettrica fatta scorrere in una microscopica spira posizionata immediatamente al di sopra del film magnetico. Naturalmente, dopo aver generato una bolla, è necessario rimuoverla liberando la zona di influenza della piccola bobina generatrice per permettere la formazione (o la «non formazione», a seconda che il dato da memorizzare sia un «1» o uno «0») della successiva.

Al movimento delle bolle, lungo opportune guide, è generato mediante l'applicazione di un campo magnetico rotante, ottenuto facendo passare opportune correnti in due bobine ortogonali tra loro che circondano il chip (vd. disegno in apertura). Le guide sono costituite da tanti piccoli elementi di permalloy (ferro e nichel) disposti l'uno accanto all'altro anch'essi immediatamente al di sopra del film. Il campo magnetico rotante, alterando la polarizzazione di questi elementi, costringe le bolle a muoversi, sempre restando nel film magnetico, lungo la direzione determinata dalla disposizione degli elementi stessi.

Un esempio di come ciò possa avvenire a seconda della diversa forma degli elementi costituenti le guide è mostrato nella *figura 2*. La lettura dei dati immagazzinati con la tecnica sopra descritta avviene facendo passare le bolle attraverso un elemento magneto-resistivo che ne rileva la presenza diminuendo la sua resistenza elettrica.

ARCHITETTURA INTERNA

Disponendo opportunamente gli elementi di permalloy è possibile far compiere alle bolle il percorso voluto. La disposizione più ovvia è quella che conduce ad un singolo percorso a catena chiusa, come mostrato nel disegno di apertura. Questa configurazione rappresenta la soluzione più semplice e comporta dei circuiti di interfaccia meno sofisticati di altri, ma ha lo svantaggio di richiedere tempi medi di accesso più elevati. Infatti il tempo medio di accesso ad un dato è ——, dove T è il tempo necessario ad una bolla per muoversi di una posizione ed N è il numero delle posizioni possibili.

Un'architettura che migliora il tempo medio di accesso è quella chiamata a «major-minor loops». Essa prevede la disposizione di una serie di loops (anelli) affiancati che costituiscono la memoria propriamente detta. Un altro loop (major-loop) disposto rispetto ai precedenti come mostrato in *figura 4* è utilizzato per il trasferimento dei dati dall'esterno alla memoria e viceversa. In fase di scrittura le bolle sono generate una alla volta nel major loop in prossimità della piccola spira generatrice e sono poi «shiftate» (fatte scorrere) fino a che la prima bolla si trovi in corrispondenza della sommità dell'ultimo minor loop. A questo punto vengono trasferite in parallelo con un appropriato impulso di corrente dal major ai minor-loops. Si è così immagazzinata una pagina di memoria. Ogni posizione in un minor loop fa parte di una pagina diversa. Una pagina è costituita dall'insieme di bit corrispondenti alle bolle (o all'assenza di esse nel caso si

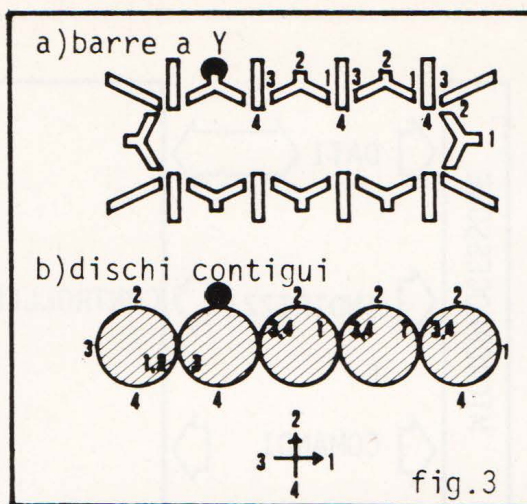



Figura 3. Altri due esempi di possibili realizzazioni per gli elementi di permalloy:
a) elementi a «Y» disposti in modo da formare un «loop»;
b) elementi a dischi contigui.

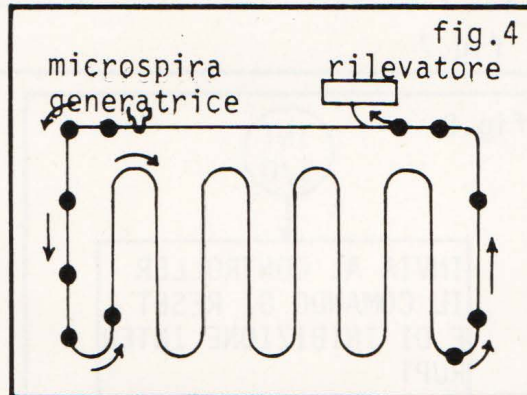



Figura 4. Architettura a catena singola; come in un registratore l'accesso ad una particolare posizione di memoria è possibile solo dopo aver fatto scorrere tutte le bolle che precedono quella cercata, iniziando a contare il numero degli spostamenti da una posizione di riferimento.

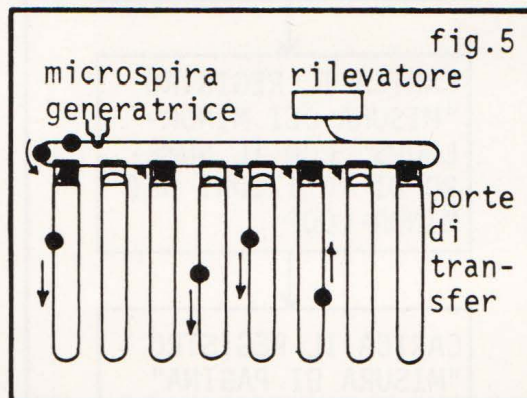



Figura 5. Architettura a «major-minor loops»; in questo caso il trasferimento dei dati con l'esterno avviene attraverso il major loop che, come un nastro trasportatore, preleva tutte le bolle «affioranti» dai minor loops e le trasferisce una alla volta al rilevatore.

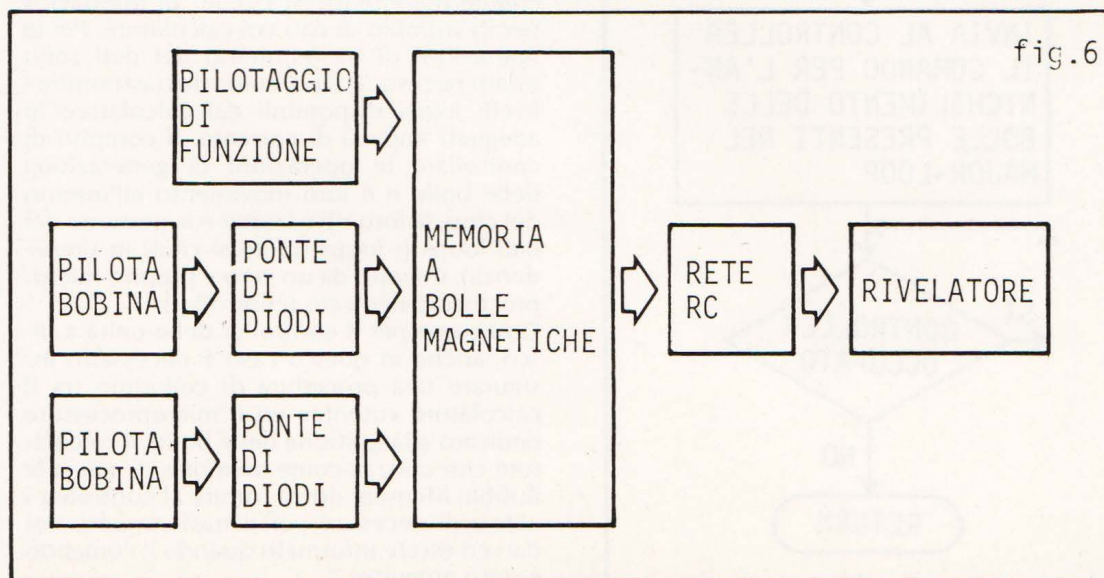
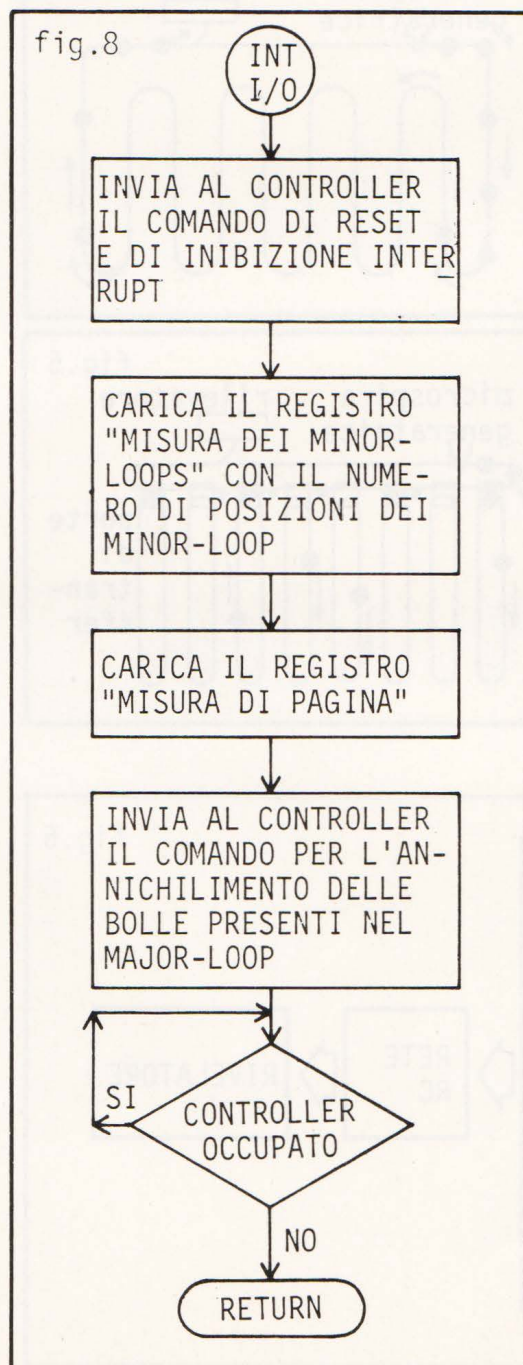



Figura 6. Circuiti accessori, pilotati dal controller, in un sistema a bolle magnetiche.

Figura 7. La struttura di un tipico sistema di memoria a bolle; è necessario instaurare una opportuna procedura di colloquio con il controller collegato al microprocessore tramite il BUS.
Il controller provvederà poi al trasferimento dei dati sobbarcandosi completamente il compito di fornire i comandi necessari al «Function timing generator» per generare le correnti per le «bobine» presenti nel chip delle bolle stesse.
Circuiti accessori da utilizzare in un sistema a bolle magnetiche pilotati dal «cont boller».

Figura 8. Routine per la inizializzazione di un sistema a bolle magnetiche che utilizza il controller TMS 9916 della TEXAS INSTRUMENTS.

tratti di uno «0») che occupano, ciascuna in un minor loop diverso, la stessa posizione.
In un'operazione di lettura la pagina che si desidera leggere viene fatta scorrere fino ad occupare la posizione più vicina al major-loop; trasferita in esso, viene poi inviata al rivelatore (l'elemento magneto-resistivo prima citato) così da permetterne la lettura seriale dall'esterno.
Questa configurazione consente un tempo medio di accesso molto minore di quello della struttura a catena singola, presentando inoltre il notevole vantaggio di permetterci l'utilizzazione anche di quei chip di memoria che presentassero delle interruzioni nelle guide di qualche minor-loops, come sovente accade a causa dell'elevatissimo grado di precisione richiesto nel disegno delle guide di permalloy.
Sono possibili anche altre architetture che consentono comunque tempi medi di accesso più brevi di quelle a catena singola.

CIRCUITI DI INTERFACCIA

È evidente che questo tipo di memorie richiede dei complessi circuiti di interfaccia per lo scambio di dati col calcolatore. Per le operazioni di trasferimento dei dati sono infatti necessari dei circuiti che trasformino i livelli logici disponibili dal calcolatore in adeguati impulsi di corrente. Il compito di controllare le operazioni di generazione delle bolle e il loro movimento all'interno del chip, la loro rilevazione e la gestione dei bad loops (i loops difettosi citati in precedenza), è svolto da un vero e proprio microprocessore dedicato (controller).
Così come per il controller delle unità a disco, anche in questo caso è necessario instaurare una procedura di colloquio tra il calcolatore «utente» ed il microprocessore dedicato alla gestione delle bolle. Il calcolatore che utilizza come memorie di massa le Bubble Memory dovrà fornire al controller i comandi necessari per il trasferimento dei dati ed essere informato quando il comando è stato eseguito.

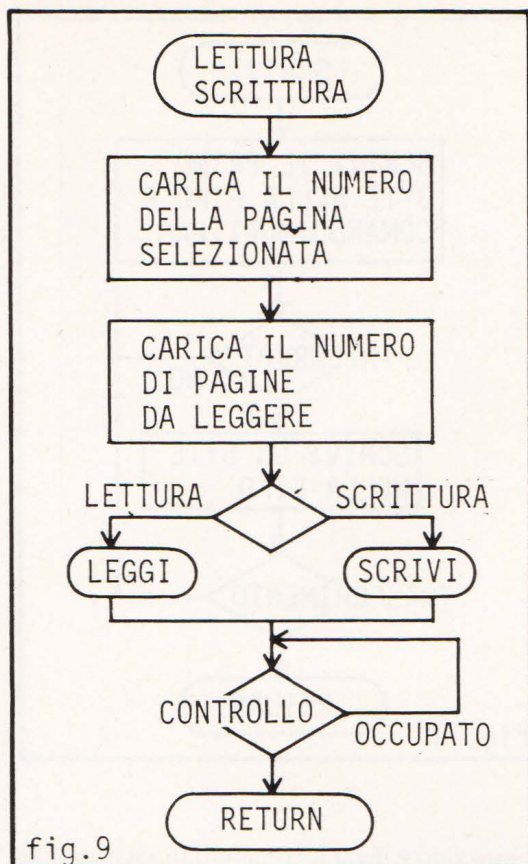



Figura 9. Routine per la lettura e la scrittura dei dati.

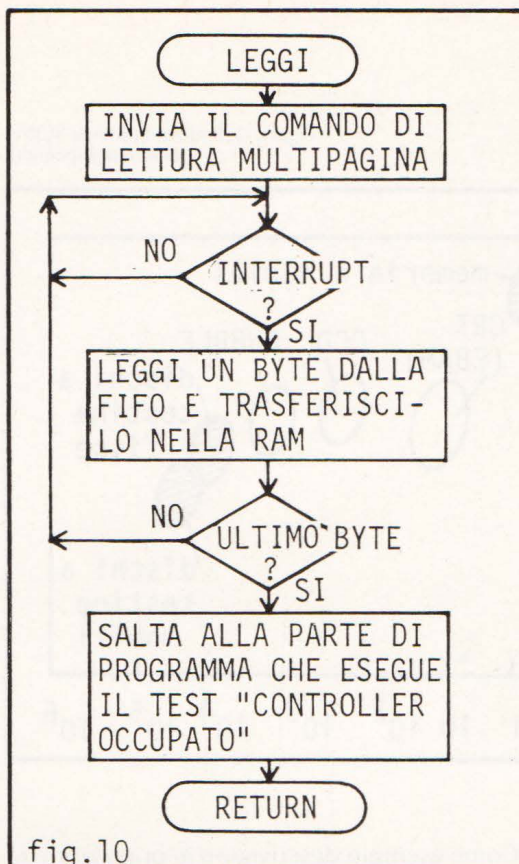



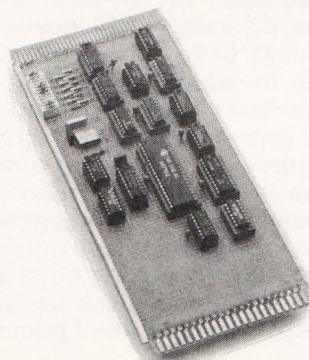
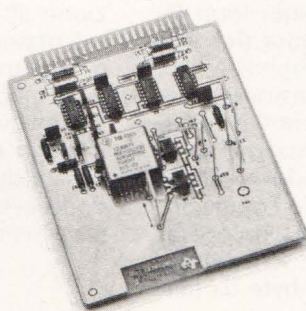
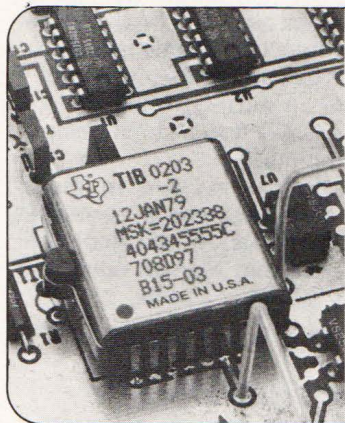
Figura 10. Sottoprogramma LEGGI (modo multipagina).

A sinistra una scheda per memoria a bolle della Texas Instruments.
A destra il controller costruito dagli autori. Nel particolare il chip della memoria.

Tabella 1. Confronto fra i vari tipi di memorie.

TABELLA 1

Caratter. generali	MOS RAM	CCD	MBM	Cassette	Floppy Disc	Dischi a testine mobili	Dischi a testine fisse
Tempo di accesso	300 ns	100 μs	1 to 3 ms	40 s	300 ms	60 ms	8 ms
Velocità di trasferim.	2M bits/s per chip	1M to 5M bits/s per chip	100K bits/s per chip	10K bits/s	250K bits/s	1.5M bits/s	4M bits/s
Capacità di immagazz.	16K bits per chip	64K bits per chip	128K bits per chip	4M bits	3.1M bits	24M bits	4M bits
Errori in lettura	1 in 10^{10}	1 in 10^{10}	1 in 10^{12}	1 in 10^{7}	1 in 10^{6}	1 in 10^{10}	1 in 10^{10}
Affidabilità (MTBF in ore)	7000	7000+	10,000+	3000	4500	4500	10,000
Rimovibilità	No	No	No	Sì	Sì	Sì	Sì
Non volatilità	con batteria	con batteria	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Difficoltà di interfacciamento Software (1 = più facile)	1	2	3	4	5	6	5
Difficoltà di interfacciamento Hardware (1 = più difficile)	1	2	3				
Esempi di sistema	1M bits	2M bits	3M bits	3M bits	2M bits	20M bits	3.3M bits
Bits disponibili	32M bits/s	2M bits/s	0.8M bits/s	10K bits/s	250K bits/s	1.5M bits/s	4M bits/s
Velocità di trasferim.	60	30	30	25	75	150	350
Potenza dissipata (W)	4	4	8	8	25	60	100
Peso (in libbre)	PC board	PC board	PC board	5x5x5	5x14x10	18x23x7	19x19x12
Dimensioni	in CPU	in CPU	in CPU				
Costo del sistema	?7500	—	—	?2000	?2900	?9000	?10.000
Cent/bit	0,75	0,20-0,25	0,15-0,30	0,07	0,15	0,045	0,3

Figura 12. Collocazione delle BUBBLE MEMORY sul mercato delle memorie convenzionali in relazione al tempo di accesso e prezzo.

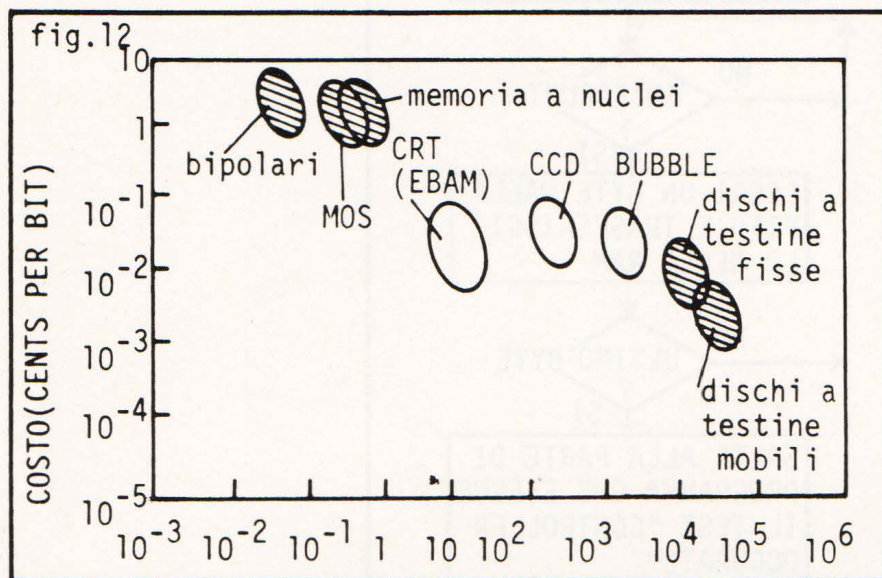



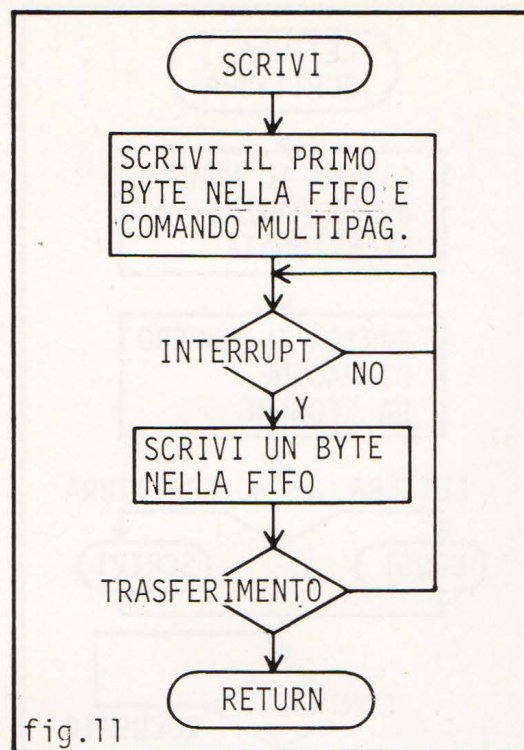
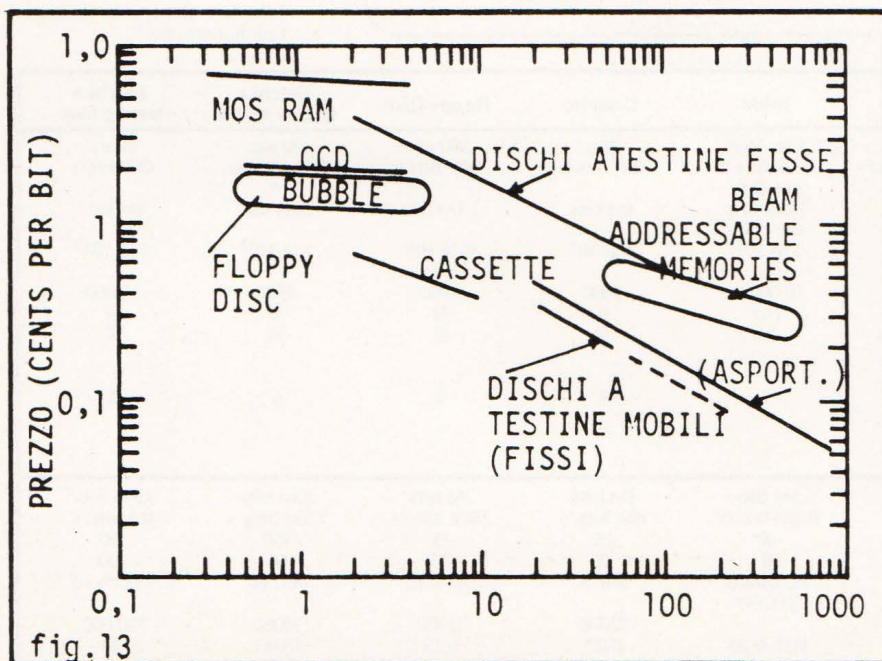
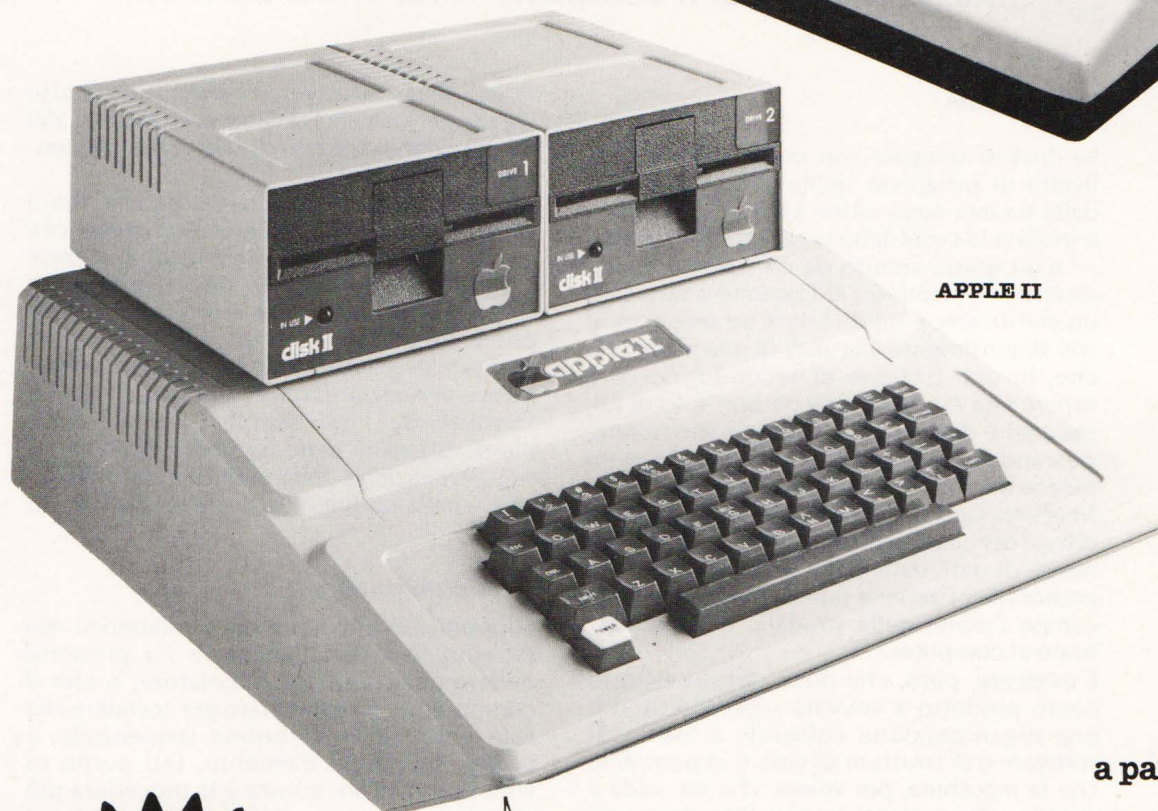
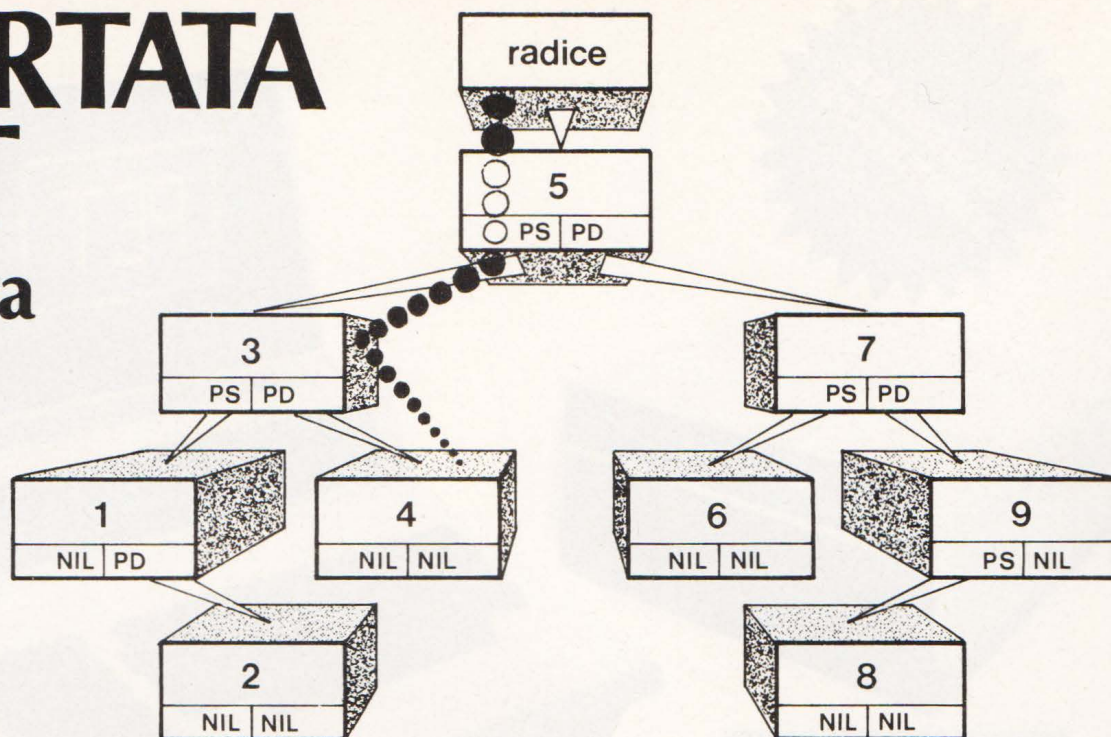
Figura 11. Sottoprogramma SCRIVI (modo multipagina).

Come esempio descriviamo le operazioni da fare per utilizzare un sistema a bolle magnetiche della Texas Instruments.
Subito dopo l'accensione, la prima operazione da compiere è quella di annullare eventuali bolle presenti nel major-loop (la Texas ha adottato un'architettura del tipo major-minor loops) che potrebbero essere state generate all'atto dell'accensione stessa da indesiderati impulsi di corrente. Il calcolatore invia a questo scopo una parola di comando al controller leggendone subito dopo lo stato per sapere quando l'operazione è stata eseguita. Per effettuare un'operazione di scrittura, il calcolatore scrive in un registro del controller il primo byte da memorizzare e invia il comando di «scrittura in memoria». Il controller trasferisce quindi nella memoria il byte contenuto nel suo registro un bit per volta alla velocità di 50 K bit al secondo, inviando un segnale ad operazione ultimata. Ricevuto questo segnale, il calcolatore scrive un altro byte nel registro del controller e così via fino a che il trasferimento non è completato.
L'operazione di lettura avviene in modo analogo con la differenza che il controller invia il segnale di interruzione al calcolatore dopo aver caricato il suo registro con i dati provenienti dalla memoria a bolle.

Figura 13. Dalla figura emerge come il costo per bit delle memorie a bolle, a differenza delle memorie rotanti, sia indipendente dalla capacità.

INSERIMENTO NEL MERCATO

La collocazione a Bolle Magnetiche nell'attuale mercato delle memorie è desumibile dall'osservazione delle Fig. 12 e 13 e dalla tabella 1. Con la loro maggiore affidabilità, il loro più basso tempo di accesso, le dimensioni più contenute e l'interfacciamento più semplice, esse sembrano essere i più validi concorrenti dei «floppy disk». Non sembra difficile prevedere, infatti, una rapida soluzione del problema della non rimovibilità delle bolle magnetiche e una drastica riduzione del rapporto costo/bit parallelamente all'incremento del volume di produzione.
Questa tecnologia sembra destinata a sostituire, in una vasta gamma di applicazioni le attuali memorie non volatili. È peraltro già utilizzata in applicazioni industriali e «consumer» e se ne prevede un più vasto impiego quando, molto presto, saranno disponibili sistemi ad 1 MBIT con costi inferiori ai 100 dollari.

Claudio Alati
Fulvio Marrone

CONSEGNE IMMEDIATE
commodore
dual drive floppy disk
3040 Series
DOPPIO FLOPPY DISK DRIVER
PER PET
PET
commodore
professional computer
3032 Series
PET 3032
DRIVE 1
DRIVE 2
disk II
disk II
apple II
APPLE II
Software
di base
e applicativo
SWTPC 6800
NASCOM Z80
Tutte le
stampanti
CENTRONICS
a partire da 700.000 lire
TUTTA
LA GAMMA
APPLE
Via Vespasiano
56/B
00192 ROMA
Tel. 314600
UNA SALA DIMOSTRAZIONI
PER LA SCELTA DEL TUO SISTEMA
MICRO DATA SYSTEMS

A PORTATA DI BIT

la struttura dei dati

cosa c'è dietro ad un accesso rapido ed efficiente alle grandi masse di dati cui il computer ci ha ormai abituati?

Introduzione

Se dovessi spiegare con un solo esempio il livello di progresso tecnologico raggiunto dalla società negli ultimi anni — da quando è iniziata la cosiddetta «era dell'elettronica» — a un uomo venuto da un passato anche recente, lo manderei al Comune a farsi fare un certificato; e mi divertirei ad osservare il suo sbigottimento alla vista di una macchina che, in una frazione di secondo, riesce a sapere vita morte e miracoli non solo di lui, ma anche di suo padre, sua zia e suo nonno, pescando la sua famiglia a colpo sicuro in mezzo a un paio di milioni di persone.
In effetti, uno degli impieghi più efficienti e diffusi del calcolatore è la gestione di grandi masse di dati, dalle banche all'anagrafe alle prenotazioni aeree e ferroviarie, e in questo campo l'uomo della strada si è ormai abituato al computer.
È evidente, però, che dietro ad un estratto conto prodotto a velocità supersonica vi è una organizzazione colossale a livello di software e di strutture di dati; è impensabile che la macchina, per veloce che sia, vada a cercare cifre e conti in una lista dove essi sono collocati alla rinfusa senza alcun controllo sulla loro validità, e, se deve inserire un nuovo elemento, lo appenda brutalmente in fondo o in un buco trovato per caso.
Questo articolo vuole svelare alcuni segreti dell'organizzazione e della strutturazione dei dati all'interno del calcolatore, e mostrare come sia possibile raggiungere in questo campo livelli di astrazione tali da potersi svincolare totalmente dalla posizione «fisica» del dato nella memoria, e procedere invece attraverso *strutture astratte* create dal cervello umano e «tradotte» dal programma in termini di indirizzi e sequenze di zeri e di uni.
La necessità di organizzare i dati in simili strutture deriva da una serie di esigenze che meritano di essere esposte per comprendere i criteri di finalità e di operazione sulle singole strutture: verrà perciò data da p prima un'occhiata alla *problematica* della gestione di grandi masse di dati. Successivamente verranno descritti i principali tipi di strutture, dalle più semplici alle più complesse, a partire dalle imprescindibili caratteristiche *fisiche* della memoria del calcolatore e dalla rappresentazione dei dati al suo interno.

1 - La problematica

Supponiamo che un elenco alfabetico dei cittadini iscritti all'anagrafe sia presente nella memoria di un calcolatore, e che il computer sia programmato per accedere alla lista unicamente in ordine sequenziale, a partire dal primo elemento. Dal punto di vista del software questa è la procedura più semplice.
Non lo è altrettanto dal punto di vista dell'utente: se infatti nella ricerca il calcolatore parte sempre dal primo elemento, troverà molto più in fretta i dati relativi al sig. Abbate di quelli relativi al sig. Zurlini, e in questo ultimo caso dovrà scandire quasi tutto l'elenco alla ricerca del nome giusto.
Poco male, si dirà, tanto la macchina è veloce, compie un milione di operazioni al secondo. Ma se facciamo qualche conto sul *numero* di operazioni che occorre eseguire

per *ogni* scansione (prelevamento in memoria di *tutti* i caratteri del nome, confronto con *tutti* i caratteri del nome cercato), moltiplichiamo per un paio di milioni di cittadini (basta una città come Milano o Napoli), e infine teniamo presente il fatto che la ricerca va eseguita su una memoria di massa (disco o nastro) e che quindi il prelevamento stesso del dato richiede un certo tempo (maggiore di quanto ne occorrerebbe se i dati fossero tutti nella memoria centrale), si arriva a scarti dell'ordine dei minuti fra un dato «facile» da raggiungere come il sig. Abbate e un dato «difficile» come il sig. Zurlini.
Ecco dunque un primo problema: l'accesso ai dati deve essere *veloce* e possibilmente *uniforme,* richiedere cioè che lo scarto di tempo fra l'accesso a due dati diversi sia ridotto al minimo, e che il tempo di accesso stesso sia il più ridotto possibile. Supponiamo ora che qualche cittadino muoia e qualche altro nasca, e che quindi l'elenco dell'anagrafe debba essere variato: in una struttura rigida come quella del nostro esempio l'inserzione o la cancellazione di un nuovo elemento costringono a spostare un gran numero di dati per fare posto ai nuovi nati o per ricompattare l'elenco. Se poi al sig. Abbate nasce un figlio, *tutto l'elenco* dovrà essere spostato, e il programma potrebbe metterci anche qualche ora.
Ecco un secondo problema: le strutture devono essere facilmente modificabili, in modo che elementi obsoleti possano essere cancellati senza romperne la continuità, ed elementi nuovi possano essere inseriti senza costringere il programma a spostare un gran numero di dati.

C'è inoltre un problema di ordine economico, che è in conflitto con gli altri due: i supporti fisici delle strutture di dati (memorie centrali e di massa) hanno costi notevoli ed è bene contenere le strutture nel minor spazio di memoria possibile. Questo conflitto fra velocità e facilità da un lato, e ingombro di memoria dall'altro, è presente in tutti i problemi di software, anche a livello di programmi, e la scelta ottimale, nei vari casi, è sempre una soluzione di compromesso fra queste due esigenze.

L'ultimo problema risiede infine nel *linguaggio* di programmazione usato nei programmi di gestione: a seconda delle caratteristiche del linguaggio può essere conveniente usare certe strutture piuttosto che altre, o può addirittura essere più o meno facile gestire grandi masse di dati. I tre linguaggi più usati nel campo dei µ & P, (Assembler, BASIC e Pascal) hanno caratteristiche diversissime, che rendono interessante uno studio delle strutture anche da quest'ultimo punto di vista.
Per comprendere come le strutture di dati esistenti affrontano e risolvono la problematica che abbiamo delineato, è bene però dare dapprima un'occhiata *dentro* il calcolatore, in modo da capire il funzionamento degli elementi *fisici* su cui i programmi di gestione devono lavorare e su cui le strutture stesse si appoggiano. Il capitolo seguente si occuperà dunque della *forma* in cui i dati sono rappresentati all'interno del calcolatore, e della struttura fisica delle memorie centrali.

2 - La memoria

Sappiamo già che la *memoria* del calcolatore è formata da un insieme di *parole,* ognuna delle quali è caratterizzata da un *numero progressivo* detto *indirizzo,* mediante il quale si accede alla parola stessa per eseguire operazioni di lettura e scrittura; sappiamo altresì che ogni parola di memoria è formata da un certo numero di elementi detti *bits,* ciascuno dei quali può assumere il valore «zero» o «uno». La prima conclusione che si trae da tutto ciò è che la memoria può contenere unicamente dati in *forma numerica binaria,* e che la sua struttura, basata su parole allineate una dietro l'altra, è estremamente *rigida.*
Si pone, ad esempio, il problema di rappresentare nella memoria certi dati non numerici, come un testo scritto, o il nome di un cittadino. La soluzione adottata è di attribuire ad ogni carattere stampabile un numero, di creare cioè un *codice numerico* per lettere e altri segni stampabili. Di questi codici ne esistono molti, e il più diffuso è il codice ASCII che con 7 bits definisce 128 simboli (perché $2^7 = 128$ sono le possibili combinazioni di 7 bits) contenenti tutte le lettere dell'alfabeto maiuscole e minuscole, le cifre decimali da 0 a 9, tutti i segni di interpunzione comprese parentesi quadre, tonde e graffe, i simboli speciali più usati (&, #, %, *), i comandi della stampante (ritorno carrello, salto di riga, salto di pagina), e alcuni caratteri a disposizione del calcolatore per usi particolari.
Un'unità di memoria di 8 bit, detta «byte», che è l'unità base di memoria in tutti i calcolatori, può quindi comodamente ospitare un carattere ASCII nei suoi 7 bits meno significativi, e usare l'ottavo per garantire, ad esempio, l'esattezza del dato.
Può infatti capitare che — sui milioni di bits che formano una memoria e sui milioni di trasferimenti che avvengono in un secondo — si verifichi un errore (dovuto a perturbazioni elettromagnetiche o a una semplice «cilecca» dei circuiti), e che quindi qualche bit assuma il valore sbagliato. In un carattere ASCII questo evento può far prendere una lettera per un'altra: ad esempio, un errore sull'ultimo bit può trasformare una B (che ha codice 66, ossia 1000010 in binario) in una C (che ha codice 67, ossia 1000011). *Se si assume che è altamente improbabile che nello stesso carattere compaiano due di questi errori,* l'ottavo bit del byte, prima inutilizzato, può servire come *controllo* dell'esattezza del carattere se viene usato come bit di *parità.*
In questo caso l'ottavo bit di un carattere assume il valore 0 o 1 in modo che gli uni (e quindi anche gli zeri) dell'intero byte siano in numero *pari.* Così la lettera B avrà codice 01000010 (2 uni e 6 zeri), mentre la lettera C avrà codice 11000011 (4 uni e 4 zeri). L'errore precedente viene così rilevato dalla macchina, in quanto una B con l'ultimo bit errato

assume la configurazione 01000011, con 3 uni e 5 zeri, e la parità non è più rispettata.
Ripetiamo che il metodo funziona soltanto se si assume che in un carattere avvenga un solo errore (poiché un secondo bit sbagliato rimette a posto la parità), e che esso serve unicamente al *rilevamento* dell'errore e non alla sua *correzione* (poiché esso serve a capire che *c'è* un bit sbagliato, ma non *quale*). Tuttavia è un metodo molto affidabile e perciò grandemente usato specialmente nel campo delle trasmissioni, dove i caratteri devono viaggiare su linee affette da distorsione e rumore.
Le parole di memoria possono dunque contenere, nella loro forma binaria, dati che rappresentano effettivi valori numerici, oppure caratteri di stampa in forma codificata. Un terzo «significato» di un numero binario contenuto in una parola può essere *l'indirizzo di un'altra parola di memoria;* e in tal caso il dato si chiama *puntatore*. L'uso dei puntatori, a prima vista oscuro, è invece di fondamentale importanza in quanto permette di strutturare i dati senza dover tenere conto della loro posizione effettiva nella memoria: un puntatore può indicare, ad esempio, qual'è il *prossimo elemento* di una lista ordinata secondo un certo criterio, senza che questo elemento debba necessariamente trovarsi nella parola adiacente a quella dove si trova l'elemento precedente: in fin dei conti è il concetto di puntatore che permette di costruire le strutture di dati astratte a cui si accennava in precedenza.

3 - Le strutture elementari

a) Il vettore e la matrice

La struttura di dati più semplice possibile è chiaramente quella più vicina alla configurazione fisica della memoria, quella cioè in cui i dati in numero ben definito, sono posti in fila uno accanto all'altro, e prende il nome di *vettore*. Più vettori affiancati possono comporre una struttura unica che viene chiamata *matrice*. La fig. 1 raffigura un vettore e una matrice di dimensioni rispettivamente 5 e 5x4. L'accesso a un vettore avviene per mezzo di una variabile detta *indice*, che assume il valore della posizione dell'elemento all'interno del vettore. Ad esempio, per accedere al quinto elemento del vettore di fig. 1, bisognerà porre l'indice uguale a 5.
Allo stesso modo, l'accesso ad una matrice avviene per mezzo di due indici, uno per la riga ed uno per la colonna: nella fig. 1 i due indici accedono all'elemento (3,4) della matrice.
Il vettore e la matrice sono dunque strutture di memoria fatte su misura per eseguire un gran numero di calcoli matematici (risoluzioni di sistemi a grandi dimensioni) e per qualsiasi altro problema che richieda un accesso *sequenziale:* basta infatti sommare 1 all'indice per accedere prontamente all'elemento adiacente, indifferentemente nella riga o nella colonna nel caso di una matrice. Per questi motivi il vettore e la matrice sono le strutture ideali per un linguaggio rigido e matematicamente potente come il BASIC.
Accade spesso però che anche in BASIC occorra gestire una struttura ad accesso *non* sequenziale, quale è ad esempio l'elenco dell'anagrafe descritto al capitolo 1, che non è altro che un lunghissimo vettore. In questo caso il problema si può risolvere sfruttando la potenza di calcolo del linguaggio e la grande dimensione del vettore su cui operare rispetto al numero di elementi presenti nella lista.
Il metodo consiste nell'assegnare ad ogni elemento un valore di indice del vettore *secondo un criterio definibile a priori, prima* della ricerca o della inserzione, ad esempio eseguendo un calcolo matematico sull'elemento stesso. Ricavato questo valore, è automaticamente determinata la posizione dell'elemento nel vettore a colpo sicuro, sia che lo si debba inserire, sia che lo si debba cancellare, sia che vi si debba accedere, senza il bisogno di scandire il vettore con indici progressivamente crescenti.
Naturalmente l'algoritmo deve essere tale da dare valori di indice statisticamente ben distribuiti, senza accumulare elementi nella stessa zona. Nel caso, poi, che l'algoritmo dia effettivamente due valori di indice uguali per due elementi divesi, il secondo dato andrà inserito (e quindi cercato) nelle immediate vicinanze dell'indice trovato dall'algoritmo.
Si intende per «immediate vicinanze» una ricerca ottenuta incrementando successiva-

Fig. 1 - Vettore e matrice. Gli indici indirizzano gli elementi tratteggiati.

Fig. 2 - Metodo di check-sum. L'elemento da inserire subisce un'elaborazione matematica nel blocco c.s., da cui si ricava un valore di indice. L'inserzione avviene nella prima cella libera nelle immediate vicinanze dell'elemento indirizzato tramite ceck-sum.

mente l'indice di valori crescenti a segno alternato (+1, -2, +3, -4 etc.) in modo da ottenere l'investigazione del vettore come descritto in fig. 2.
Questo metodo, detto di «check-sum», è efficace quando il vettore è relativamente vuoto: serve quindi per applicazioni in cui non vi siano problemi di risparmio di memoria. In compenso è molto veloce e permette di strutturare dati in modo non sequenziale in un linguaggio rigido come il BASIC e con una struttura rigida come il vettore.

b) Il file

Molto usata per la sua semplicità e universalità, questa struttura differisce dal vettore in due punti fondamentali:
— può ospitare dati anche diversissimi fra loro
— ha lunghezza indefinita
Il file infatti non è altro che una successione di bytes delimitata da un indirizzo di partenza (TOF - Top of file) generalmente fisso e da uno dei bytes contenente un carattere speciale detto EOF (end of file). In esso, grazie alla necessità di rappresentare in forma numerica binaria qualunque tipo di dato, può trovare posto un programma, un testo scritto, una serie di dati numerici, qualsiasi cosa. La fig. 3 raffigura questo tipo di struttura. L'accesso a un file è *sempre* sequenziale, e i nuovi elementi possono essere aggiunti e cancellati soltanto in fondo al file (spostando il simbolo EOF in avanti o indietro).

La fig. 4 esemplifica alcune operazioni su un file. In fig. 4 a) si trova la configurazione iniziale del file, a cui vengono aggiunti tre elementi in fig. 4 b): il primo di questi elementi sostituisce il precedente simbolo EOF, che viene riscritto in fondo alla parte aggiunta. In fig. 4 c) gli ultimi due dei tre elementi inseriti vengono cancellati: a tale scopo viene scritto un simbolo EOF due posti prima del precedente: i dati successivi a questo simbolo non appartengono più al file e possono essere riscritti, ad esempio in una successiva aggiunta.
Portando il discorso al limite, la cancellazione dell'*intero* file si effettua rapidamente scrivendo un simbolo EOF nella prima locazione, all'indirizzo TOF, come in fig. 4 d).
Nonostante le sue grosse limitazioni, il file è fra le strutture di dati più usate per la sua semplicità e per il vasto campo delle sue applicazioni. Facile da gestire in qualsiasi linguaggio, il file è una specie di «pozzo di San Patrizio» che può contenere, come si è detto, i più svariati e voluminosi tipi di dati in modo compatto e con il massimo risparmio di memoria.

c) La lista

Questo tipo di struttura differisce sostanzialmente dai precedenti perché non rispetta più la corrispondenza fra adiacenza *logica* e adiacenza *fisica*. In altre parole, due elementi contigui in una lista *non sono necessariamente* posti in due parole contigue della memoria, come avveniva per vettori e files.

Fig. 3 - File contenente la Divina Commedia.

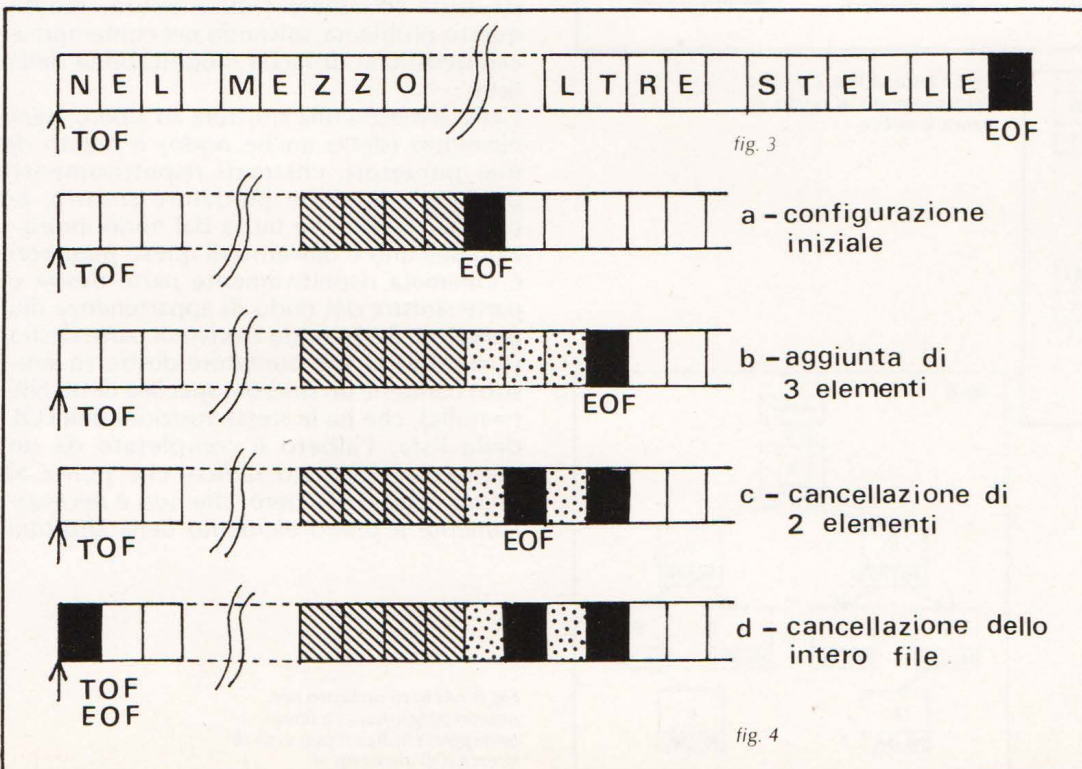



Fig. 4 - Operazioni sul File: gli elementi possono essere inseriti e concellati soltanto in fondo al File, spostando il simbolo EOF.

La struttura della lista è descritta in fig. 5. Ogni elemento di essa è costituito da una coppia di dati, uno dei quali è il dato vero e proprio, e l'altro è un *puntatore* contenente l'indirizzo del prossimo elemento della lista. La struttura è completata da un puntatore a sè stante detto *radice,* che contiene l'indirizzo del primo elemento; inoltre l'ultimo elemento è caratterizzato dall'avere un puntatore con un valore particolare (ad es. zero) detto EOL (end - of - list).
Un tipo di lista più complesso è la *lista ciclica* di fig. 6, ove l'ultimo elemento punta al primo, e il concetto di «primo» e «ultimo» elemento della lista perde di significato: ciò giustifica l'assenza della radice e del simbolo EOL.
L'accesso alla lista è sequenziale e viene effettuato tramite una variabile di tipo *puntatore,* che all'inizio dell'investigazione assume il valore della radice. Ecco un primo vantaggio di questo tipo di struttura: quantunque voluminosi possano essere i dati contenuti nel singolo elemento, le variabili su cui i programmi operano hanno *sempre* dimensione pari a un indirizzo di memoria, e l'accesso ai dati avviene per mezzo di indirizzamenti indiretti.
Un altro vantaggio è la facilità con cui si può modificare questa struttura: inserzioni e cancellazioni avvengono con semplici modifiche apportate ai puntatori degli elementi.
L'esempio di fig. 7 mostra il modo di operare su una lista, supponendo che essa contenga l'elenco alfabetico dei cittadini di un paese. In fig. 7 a) si vede la configurazione iniziale della lista in cui occorre inserire i dati relativi al sig. Rossi: il puntatore dell'elemento precedente (NERI) viene modificato in modo da puntare al nuovo elemento, e il puntatore del nuovo elemento assume il precedente valore del puntatore di NERI.
Da tale lista si voglia ora cancellare il primo elemento: la *Radice* assume a tale scopo il valore del *puntatore* dell'elemento cancellato, e punta quindi direttamente al secondo elemento ottenendo la lista di fig. 7b.; allo stesso modo si procede per cancellare qualsiasi elemento.
Analogalmente al file, per cancellare l'intera lista è sufficiente dare il valore EOL alla radice: i dati non più puntati restano in memoria, ma non hanno più significato e possono essere riscritti. L'uso delle strutture a lista è molto diffuso, ed ha dato luogo alla nascita di un linguaggio, il LISP, appositamente orientato alla loro gestione. Restando nell'ambito dei tre linguaggi più diffusi nel nostro campo, la necessità di usure indirizzamenti indiretti ne preclude una gestione in BASIC, mentre risultano molto convenienti Assembler e Pascal.

Fig. 5 - Lista. Questa struttura non rispetta più la corrispondenza fra adiacenza logica e adiacenza fisica nella memoria.

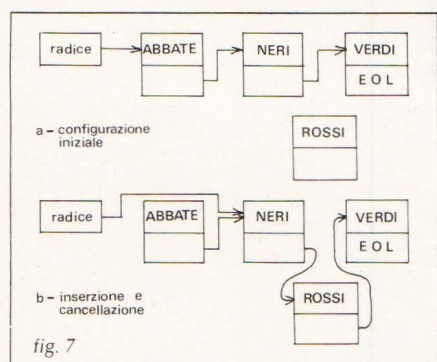
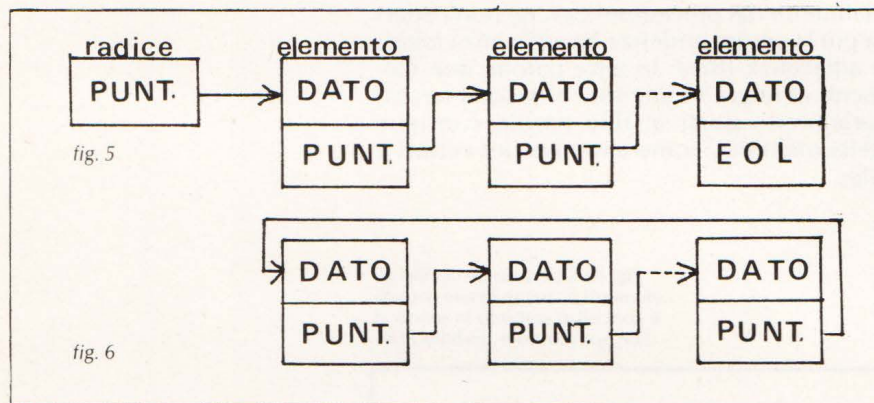



Fig. 6 - Lista ciclica. L'ultimo elemento punta al primo, e manca la radice.

Fig. 7 - Operazioni sulla Lista. La Lista permette la massima facilità di inserire e cancellare elementi, agendo sui puntatori che li legano.

fig. 8

Fig. 8 - ALbero ordinato per numeri progressivi. La linea tratteggiata indica il percorso di ricerca dell'elemento 4.

d) L'albero

Nonostante la potenza di una struttura a lista, il suo accesso, che è sempre sequenziale e costringe a scandire tutti gli elementi a partire dal primo fino a quello trovato, rimane disagevole e non presenta miglioramenti rispetto a un file o a un vettore: la struttura ad *albero* riduce enormemente questo problema, salvando nel contempo le caratteristiche di facile modificabilità della lista.
La fig. 8 mostra una struttura ad albero: ogni elemento (detto anche *nodo*) è dotato di *due* puntatori, chiamati rispettivamente puntatore *destro* e puntatore *sinistro;* la parte di albero che inizia dal nodo indirizzato dall'uno o dall'altro di questi puntatori è chiamata rispettivamente *parte destra* e *parte sinistra* del nodo di appartenenza dei puntatori. Se un nodo è privo di parte destra (o sinistra), il suo puntatore destro (o sinistro) contiene un simbolo speciale detto NIL (=nulla), che ha le stesse funzioni dell'EOL della lista; l'albero è completato da un puntatore chiamato *radice,* che punta al primo nodo dell'albero, che *non è necessariamente il primo elemento della struttura*

nell'ordine di ricerca (alfabetico, numerico...), ma unicamente *il primo inserito in ordine di tempo.*
L'accesso ad una struttura ad albero avviene infatti, sia per la ricerca, che per l'inserzione, nel seguente modo:
1) Si esamina il nodo puntato dalla radice (se tale nodo non esiste, la radice conteneva NIL, e l'algoritmo è concluso)
2) Se l'elemento cercato (o da inserire) *precede* nell'ordine di ricerca (alfabetico, numerico...) quello presente nel nodo esaminato, allora la ricerca prosegue nella parte *sinistra* del nodo, altrimenti prosegue nella parte destra.
3) il punto 2) viene ripetuto finché per la ricerca
— si trova l'elemento cercato
— si trova NIL: allora l'elemento non è presente nell'albero, e viene segnalato un errore
per l'inserzione
— si trova NIL: a tale simbolo si sostituisce l'indirizzo dell'elemento da inserire
— si trova l'elemento, che è già presente nell'albero: in tal caso viene segnalato un errore.

La fig. 8 mostra un albero contenente dati ordinati in forma numerica. La ricerca dell'elemento N° 4 avviene seguendo il percorso della freccia tratteggiata: del primo nodo (5) si prende la parte sinistra (poiché 4 precede 5), e si giunge al nodo 3; di esso (poiché 4 segue 3) si prende la parte destra e si giunge al nodo cercato.

La fig. 9 mostra alcune operazioni su un albero contenente l'elenco dei cittadini già studiato nel paragrafo precedente: l'ordine di inserzione è stato il seguente: Neri, Verdi, Rossi, Abbate, Bianchi; ed ha generato l'albero di fig. 9 a). L'inserzione del sig. Zurlini porta all'albero di fig. 9 b). Si noti che ora, per trovare il sig. Abbate occorrono due passi di ricerca, mentre per trovare il sig. Zurlini ne occorrono tre: i due valori (e quindi i due tempi di accesso) sono molto più vicini che in tutte le strutture precedentemente esaminate.
Questo è il principale vantaggio di una struttura ad albero: il tempo di ricerca è statisticamente ben distribuito e il numero medio di passi di ricerca per una struttura di N elementi diminuisce da N/2 per le strutture precedenti a $\log_2 N$ per una struttura ad albero. In parole povere, mentre prima occorreva *mediamente* fare un numero di passi pari alla *metà* degli elementi della struttura (500 passi per 1000 elementi), in un albero occorre fare un numero di assi pari all'*esponente* della *potenza di 2 più vicina* al numero di elementi della struttura (10 passi per 1000 elementi, poiché $1024 = 2^{10}$ è la potenza di 2 più vicina a 1000); per di più, mentre prima per certi elementi privilegiati occorrevano pochi passi e per altri invece moltissimi, in un albero i passi di ricerca sono quasi uguali per tutti, poiché si suppone che l'ordine temporale di inserzione degli elementi sia casuale e diverso dall'ordine di ricerca.
Tutto ciò si paga con un certo ingombro di memoria dovuto ai puntatori e con una certa difficoltà nelle operazioni di *cancellazione* di un elemento; inoltre, come e più che nel caso della lista, la gestione di questa struttura richiede un linguaggio che consente indirizzamenti indiretti. Per questi motivi la struttura ad albero è utile per gestire masse di dati che non subiscano variazioni o che per lo meno non diventino obsolete, con programmi di gestione scritti in assemblatore o in Pascal con preferenza per quest'ultimo vista la complessità della struttura.

4) Le strutture complesse

Le strutture finora esaminate sono *elementari,* in quanto *un solo tipo* di esse è presente in ciascuna di quelle studiate. Nella maggioranza dei casi, tuttavia, i dati da gestire richiedono l'esistenza di strutture *a più livelli,* o comunque più complesse ed elaboratore di quelle descritte negli esempi del capitolo precedente.
Si pensi al solito caso dell'elenco anagrafico: dati relativi ad una persona non possono consistere nel solo cognome, ma in tutta una serie di notizie come la data di nascita, lo stato civile, il numero di figli (e magari qualche puntatore agli elementi riguardanti i figli stessi). Tutti questi dati, *nell'ambito dell'elemento,* devono essere strutturati in qualche modo.

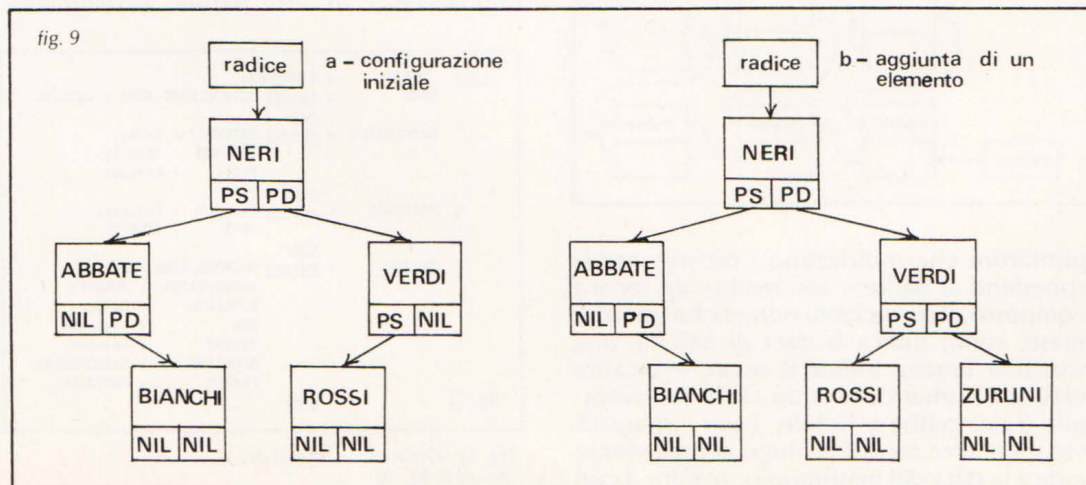



Fig. 9 - Operazioni sull'albero. Questa struttura riduce e distribuisce il tempo di accesso in modo considerevole.

Può inoltre accadere che per gli stessi dati occorrano *diversi* criteri di ordinamento, ad esempio quello alfabetico e quello per data di nascita, in modo da poter accedere in più di un modo alla stessa struttura conservando comunque i suoi vantaggi: ciò si può ottenere usando una struttura a *puntamento multiplo,* con una catena di puntatori per ogni ordinamento.
Infine una struttura complessa può semplificare enormemente la gestione dei dati riducendo la pesantezza della ricerca in una struttura di grandi dimensioni.
Queste esigenze, ed infinite altre che si tralasciano per motivi di spazio, hanno portato allo studio di strutture complesse e a più livelli: ne verranno esaminato tre, corrispondenti ai tre problemi delineati poco sopra.

Il record

Questa struttura compatta dati anche diversissimi fra loro in un modulo che può costituire un elemento di una struttura o di un record più grande: sono permesse anche definizioni *ricorsive.* Un esempio di record è descritto in fig. 10 e riguarda il caso dei dati anagrafici. Vi sono dapprima due dati strutturati a *stringa di caratteri* (come dei piccoli files) e contenenti il cognome e il nome del cittadino; seguono due variabili di tipo

Fig. 10 - Record. Sono indicati i tipi di variabili per ogni elemento della struttura, che può essere definita in modo ricorsivo.

Fig. 11 - Lista multipla. Ogni elemento è a sua volta radice di una Lista.

puntatore che indirizzano i records corrispondenti al padre e alla madre; un record composto di tre variabili numeriche (giorno, mese, anno) indica la data di nascita; una variabile binaria indica il sesso, e un'altra variabile numerica lo stato civile (ad esempio: 0 per celibe o nubile, 1 per coniugato etc.); un altro record analogo al precedente indica la data del matrimonio, seguito da un puntatore al coniuge e da una variabile numerica che indica il numero di figli: questi ultimi dati possono essere compattati in un record riguardante le persone coniugate; un ultimo record riguarda lo stato di famiglia e comprende una variabile numerica codificante la posizione del cittadino nella famiglia (capofamiglia, figlio, nonno etc.), e un puntatore che collega tutti gli elementi della famiglia in una *lista ciclica* (cf. la fig. 6).
Come si vede, questa struttura si articola su tre livelli (poiché la data di matrimonio è un record contenuto in un record che a sua volta fa parte di un record) e sostituisce la casellina con il cognome del cittadino usata in tutti gli esempi del cap. 3.
In figura sono elencati anche i vari tipi di dati presenti nel record, che come si vede sono diversissimi fra loro. La struttura può poi venire completata con i puntatori opportuni per fare parte di una lista o di un albero; a sua volta uno degli elementi del record può essere la *radice* di un'altra lista o di un'altro albero. Al limite, un record può essere costituito da *un solo* elemento di tipo radice, e fare a sua volta parte di una lista: ci troviamo così in presenza di una *lista multipla* o *lista di liste,* come quella di fig. 11.
Il record è dunque la chiave per strutturare i dati a più livelli, e la sua definizione è uno dei punti di forza del linguaggio PASCAL, che, come sappiamo, è orientato alla programmazione strutturata: in fig. 12 è mostrata la codifica PASCAL del record di fig. 10. Altri linguaggi possono avere una gestione dei records più complessa e rigida: un programma BASIC potrebbe definire un vettore per ogni elemento del generico record, e con lo stesso indice accedere ai vari dati relativi allo stesso record nei vari vettori, ma sarebbe comunque preclusa ogni possibilità di definire un record in modo ricorsivo.

Il puntamento multiplo

Una struttura a lista o ad albero è caratterizzata dall'avere un accesso sequenziale, ma molto facilmente gestibile grazie all'uso dei puntatori, che rendono la struttura assolutamente indipendente dalla posizione fisica degli elementi della memoria. Questo fatto può essere sfruttato in modo da poter accedere alla struttura con più di un criterio di ordinamento; in altre parole, gli elementi

```
type  PERSPT      : ↑PERSONA;
      DATA        : record GIORNO,MESE,ANNO : integer
                    end;
      MATRIMONIO  : record MATRIDAT : DATA;
                           CONIUGE  : PERSPT;
                           FIGLI    : integer
                    end;
      FAMIGLIA    : record FAMSTAT  : integer;
                           PROX     : PERSPT
                    end;
      PERSONA     : record COGNOME,NOME : string;
                           PATER,MATER  : PERSPT;
                           NATALITA     : DATA;
                           SEX          : boolean;
                           STATUS       : integer;
                           MARRIAGE     : MATRIMONIO;
                           FAMILY       : FAMIGLIA
fig. 12             end;
```

Fig. 12 - Definizione Pascal del record di fig. 10.

della *stessa* struttura possono essere elencati in più modi diversi. Ciò si ottiene con un metodo detto di *puntamento multiplo,* costituendo una struttura in cui esiste una catena di puntatori indipendente per *ogni* criterio di ordinamento. Ogni elemento di questa struttura ha dunque tanti puntatori (o tante coppie di puntatori se la struttura è ad albero) quante sono le modalità di accesso alla struttura stessa (alfabetico, di età etc.).
La figura 13 illustra un esempio di struttura a lista con triplo puntamento: un elenco che contiene il nome, l'anno di nascita e il valore della dichiarazione dei redditi per ogni cittadino. Per semplicità di rappresentazione gli elementi sono numerati e nei vari puntatori compaiono questi valori numerici, anziché i simboli con le frecce.

La lista può essere esaminata secondo tre criteri diversi:

— in ordine alfabetico (sistema A)
— in ordine di anzianità (sistema N)
— in ordine decrescente di reddito dichiarato (sistema R)

Esistono dunque *tre* radici (A, N, R) che puntano ai *primi* elementi della lista *secondo il criterio specifico:* infatti la radice A indirizza l'elemento 1 che è il primo in ordine alfabetico, la radice N indirizza l'elemento 2 che è il più anziano, e la radice R l'elemento 4 che paga più tasse di tutti. Analogamente, ogni elemento possiede *tre* puntatori (A, N, R) che indirizzano il prossimo elemento della lista *nel rispettivo ordine,* e contengono EOL quando l'elemento è l'ultimo *in quel dato ordinamento:* così l'elemento 3, che è il più giovane ed ha reddito minore di tutti, possiede il simbolo EOL nei campi N ed R, mentre l'ultimo in ordine alfabetico è l'elemento 5.
Il puntamento multiplo consente dunque una grande articolazione della struttura e permette di eseguire analisi e ricerche di dati in campi diversissimi e senza perdere le caratteristiche di velocità e modificabilità proprie delle strutture a lista e ad albero. Ancora una volta ciò si paga con un certo ingombro di memoria dovuto alla ridondanza di puntatori, e con una certa difficoltà di gestione e conseguente complicazione dei programmi.

Strutture miste

Quando la massa di dati diventa pesante, risulta spesso comodo strutturarla a più livelli, in modo da procedere per successive selezioni in campi sempre più ristretti. In questi casi conviene spesso usare diversi tipi di strutture a diversi livelli, per risparmiare tempo e spazio di memoria.
L'esempio di fig. 14 chiarisce questo concetto presentando una struttura mista detta *vettore di liste,* forse la più usata in questo particolare campo.
La struttura è articolata su due livelli: a livello *superiore* l'accesso viene effetuato su un *vettore* (ad esempio mediante check - sum); gli elementi di questo vettore sono *radici di liste* comprendenti tutti gli elementi con uguale valore di check-sum, su cui l'analisi prosegue a livello *inferiore.*
Rispetto a una strutturazione a un solo livello (con un solo vettore o una sola lista), questo metodo porta da un lato il vantaggio di riempire completamente il vettore (che doveva essere mezzo vuoto per un efficiente funzionamento dell'algoritmo di check-sum), e dall'altro di non avere una sola lista lunghissima e quindi pesante da gestire. In un senso e nell'altro il risparmio di tempo e di memoria è notevole: naturalmente occorre un linguaggio capace di gestire sia un vettore che una lista: il Pascal è perciò il più appropriato per la gestione delle strutture miste in genere e di questa in particolare.

Fig. 13 - Lista a puntamento multiplo. La Lista è indirizzata tramite tre diverse catene di puntatori.

Fig. 14 - Struttura mista: vettore di Liste. Ogni elemento del vettore è radice di una Lista contenente tutti gli elementi con uguale valore di check-sum.

Conclusione

Questa panoramica sulle strutture non esaurisce certamente il campo vastissimo e in continuo fermento della gestione di grandi masse di dati; vuole soltanto chiarire alcuni aspetti dei problemi a cui questa gestione va incontro, e alcuni dei modi in cui questi problemi sono stati affrontati. Non è stato affrontato, ad esempio, il problema della gestione delle *memorie di massa* (unità a disco e a nastro), fondamentale in questo campo, poiché grandi masse di dati non possono essere contenute per intero nella memoria centrale del calcolatore, che è piccola e veloce proprio per dare alla macchina la sua ben nota rapidità. In ogni caso le strutture descritte in questo articolo possono essere usate con grande efficienza a qualsiasi livello, e la loro gestione costituisce un ottimo esercizio di programmazione, specie per chi affronta quelle più complesse; le possibilità illimitate di strutturazione a molti livelli fanno inoltre della gestione dati un fertile campo anche per lo sviluppo della logica e della fantasia.

Pitro Hasenmajer

guida computer mercato

personal computer
calcolatrici programmabili
schede microcomputer

Queste tre categorie di prodotti, pur accomunate dal denominatore «programmabilità», sono in massima parte distribuite da catene commerciali ben differenziate.

La calcolatrice programmabile viene in genere venduta da rivenditori specializzati, molti dei quali sono in grado di fornire assistenza e consigli ai propri clienti; il prezzo e lo sconto sono ben definiti; oltre al prezzo di listino abbiamo potuto rilevare il «prezzo corretto», cioé il giusto prezzo di mercato IVA compresa.

La scheda microcomputer, invece, viene per lo più messa sul mercato (a prezzi IVA esclusa) da grandi distributori di componenti elettronici, organizzazioni commerciali preesistenti al fenomeno del «computer per tutti» che applicano una politica commerciale ben definita ed uguale per tutti, sconti per quantità compresi. La sezione schede microcomputer è stata ristretta ai sistemi che abbiamo giudicato più adatti per le applicazioni didattiche ed hobbystiche (nel senso migliore della parola), tralasciando quei prodotti che per il loro prezzo e/o la loro struttura sono maggiormente orientati alle applicazioni industriali; obiettivamente, però, non è facile tracciare una precisa delimitazione.

Se per quanto riguarda calcolatrici e schede microcomputer abbiamo ripetuto pari pari quanto scritto nel numero precedente, per **i personal computer** notiamo un lento, ma progressivo consolidamento del mercato. I rifiuti di comunicare i prezzi delle macchine sono percentualmente diminuiti rispetto al nostro primo sondaggio; nonostante l'inflazione galoppante i prezzi di alcune macchine sono diminuiti, altri sono leggermente aumentati. Si va delineando un doppio mercato: cash & carry con prezzi ridotti al minimo per l'hobbista che compra le macchine senza richiedere particolari servizi, vendita assistita per i sistemi completi. In questo caso se la vendita è veramente «assistita» se, cioé il rivenditore oltre a consegnare la macchina e l'eventuale consulenza software (pagata a parte!), dedica del tempo a «configurare il sistema» per le esigenze del cliente, allora è giusto pagare qualcosa di più per questo servizio impegnativo, in particolare, per le macchine non integrate specie se il venditore offre qualche forma di garanzia sull'efficienza del sistema. Rispetto ai mesi passati la situazione è migliorata e il costo di configurazione è sempre meno lasciato a trattative levantine e sempre più spesso messo a listino.

Noi insistiamo perché tutti i costi del computer siano chiaramente esposti al cliente e, i più bassi possibile. Solo così, eliminata la speculazione e, riconosciuti i giusti compensi, si potrà arrivare a quel rapporto di fiducia necessario per effettuare una scelta meditata. Nel confrontare i prezzi dei Personal computer si faccia attenzione al fatto che sono tutti IVA esclusa ad eccezione dell'Apple che resta tuttora l'unica macchina con prezzo «IVA compresa».

Alcuni ci hanno fatto notare che è inutile parlare di prezzi IVA compresa in un mercato che si rivolge ad utenti che possono a loro volta scaricarla. Questo è vero per i sistemi di maggiori dimensioni destinati ad applicazioni commerciali, ma non per le macchine in configurazione base acquistate dagli appassionati di elaborazione elettronica. E come la mettiamo col fatto che l'unico computer «IVA compresa» resta anche quello con il miglior rapporto tra prezzo di vendita in Italia e prezzo di vendita nel paese di origine?

Sistema microcomputer con driver per floppy disc da 8" incorporati.

Microprocessore: Z80 a 8 bit. **Memoria** RAM espandibile fino a 64 K byte a passi di 16 K; 1 K ROM. **Linguaggi di programmazione:** BASIC, FORTRAN, COBOL e PASCAL, Macro Assembler; sistema operativo dischi CP/M. **Periferiche ed accessori:** interfaccia parallela e 2 interfacce seriali RS 232 fornite di serie; aritmetica cablata in virgola mobile. La macchina può essere fornita con 1 o 2 driver per Floppy Disc da 8" singola e doppia faccia, singola e doppia densità per una capacità totale compresa tra 0.5 e 4 M byte.

Prezzo (per piccoli quantitativi):
ACS8000-1 32 k RAM, 2 Floppy singola faccia singola densità L. 4.656.000 + **IVA**

Ediconsult S.r.l. - Via Rosmini, 3 - 20052 Monza

Altos (Usa)

ACS 8000

Riferimento servizio lettori 27

Personal computer integrato completo di tastiera e interfaccia video.

Microprocessore: 6502 a 8 bit. **Memoria:** RAM da 16K byte espandibile fino a 48K. **Linguaggi** di programmazione: BASIC su nastro, BASIC residente in ROM (opzione Applesoft), Assembler, Disassembler, PASCAL, scheda linguaggi per sistemi operativi su disco con espansione RAM a 64K byte. **Display** video a colori su monitor televisivo o televisore; disponibile come opzione scheda colore PAL con modulatore RF; 24 linee x 40 caratteri a matrice 5x7. Presentazione normale, in negativo, lampeggiante. Controllo diretto del cursore. Grafici 40x48 punti in 15 colori o ad alta risoluzione 280x192 punti a 4 colori. Possibilità di riservare parte dello schermo ai grafici e parte ai caratteri alfanumerici. **Tastiera** alfanumerica con tasti di controllo, ripetizione e indirizzamento cursore. Interfaccia per registratore a cassette, 8 connettori per espansione del sistema e collegamento di periferiche. Connettore per 4 controlli a cloche (2 forniti di serie). **Accessori e periferiche:** interfaccia parallela per stampanti tipo Centronics, interfaccia seriale RS 232 (110÷300 Baud), floppy disc da 5¼ pollici con controller e senza (seconda unità).

Prezzi:
Apple II 16k L. 1.699.000 **IVA compresa**
Apple II 32k L. 1.855.000 **IVA compresa**

Apple
Computer Inc. (USA)

Apple II

Scheda colore PAL L. 205.000 **IVA compresa**
Scheda Applesoft L. 246.000 **IVA compresa**
Language System/PASCAL L. 654.000 **IVA compresa**
Interfaccia parallela L. 246.000 **IVA compresa**
Interfaccia seriale L. 246.000 **IVA compresa**
Floppy disc con controller L. 899.000 **IVA compresa**
Secondo driver per floppy L. 782.000 **IVA compresa**

IRET - Via Emilia S. Stefano 32 - Reggio Emilia

Riferimento servizio lettori 28

Personal computer integrato completo di display video, tastiera e registratore a cassette.

Microprocessore: 6502 a 8 bit. **Memoria** RAM da 8K byte espansibile a 32K byte. **Linguaggi** di programmazione: Basic da 8K byte su ROM; possibilità di accesso al linguaggio macchina. **Display** video da 9 pollici in bianco e nero, 25 linee x 40 caratteri a matrice 8x8, caratteri alfanumerici e grafici, presentazione in negativo, controllo diretto del cursore. **Tastiera** alfanumerica e grafica, tastierini numerico e grafico, tasti di controllo del cursore per complessivi 73 tasti. Registratore a cassette incorporato e presa per secondo registratore. Interfaccia IEEE 488 per periferiche e strumenti di misura. Connettore per espansione della memoria.
Accessori e periferiche: secondo registratore a cassette, stampante a 80 colonne, doppio floppy disc da 5¼ pollici; possibilità di interfacciare altre stampanti. **Dimensioni:** 420 x 470 x 355 mm. Peso 20 kg circa.

Prezzo: L. 1.190.000 + **IVA** (8K RAM)

Harden S.p.a. Divisione Elettronica - Sospiro (Cremona)

Commodore (USA)

PET 2001

Riferimento servizio lettori 29

Commodore (USA)

PET-3032

Personal computer integrato completo di display video e tastiera.

Microprocessore: 6502. **Memoria** RAM da 16K byte espandibile a 32K byte. **Linguaggi** di programmazione: Basic da 8K byte su ROM; possibilità di accesso al linguaggio macchina. **Display** video da 9 pollici con fosfori verdi 25 linee x 40 caratteri a matrice 8x8, caratteri alfanumerici e grafici, presentazione in negativo, controllo diretto del cursore. **Tastiera** alfanumerica e grafica, tastierini numerico e grafico, tasti di controllo del cursore. Possibilità di collegare 2 registratori a cassette. Interfaccia IEEE 488 per periferiche e strumenti di misura.

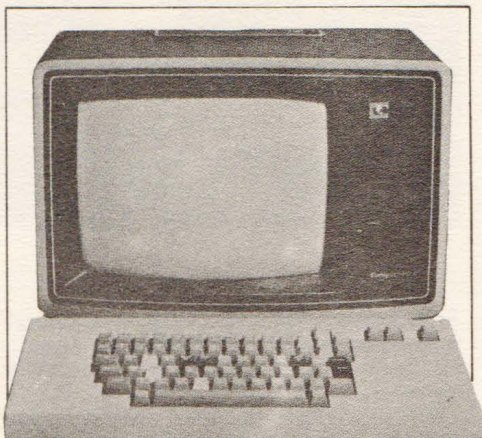
Accessori e periferiche: registratore a cassette, stampante a 80 colonne, doppio floppy disc da 5¼ pollici; possibilità di interfacciare altre stampanti. **Dimensioni:** 420x470x355 mm. Peso 20 kg circa.

Prezzi:
PET 3032 L. 1.680.000 + **IVA** (32K RAM)
sistemi:
3032 + Dual Floppy 3040 + Stampante Commodore 3022 con tractor feed L. 6.000.000 + **IVA**
Idem, ma con stampante Honeywelt 132 Colonne 120 Cps L. 6.500.000 + **IVA**

Harden S.p.A. Divisione Elettronica - Sospiro (Cremona)

Riferimento servizio lettori 30

Compucolor Corporation (USA)

Compucolor II

Personal computer integrato completo di tastiera, display video a colori, driver per floppy disc da 5¼ pollici.

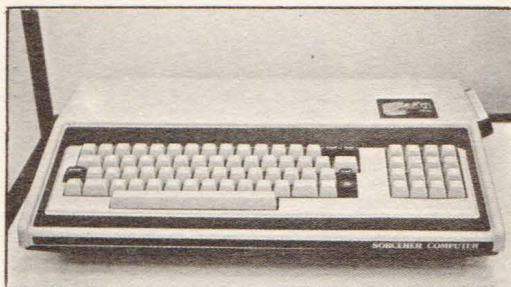
Microprocessore: 8080 a 8 bit. **Memoria** RAM 8K byte per gestione schermo, 16K byte (modello 4) o 32K byte (modello 5) a disposizione dell'utente. **Linguaggi** di programmazione: Basic da 16K byte su ROM, sistema operativo del disco da 8K byte su ROM. **Display** video a 8 colori; 32 linee x 64 caratteri (2 formati); lampeggio; grafici a 128x128 punti. **Tastiera** ASCII con codici di controllo & escape; indirizzamento diretto del cursore. Interfaccia RS 232 (110÷9.600 Baud) montata di serie; utilizzabile come terminale intelligente, possibilità di estensione a 478 linee di I/O. Capacità del floppy disc: 51,2K byte (più altri 51,2 K rivoltando il disco). **Opzioni ed espansioni:** Floppy disc da 5¼ pollici aggiuntivo, tastiera con tastierino numerico, tastiera con tastierino numerico e funzioni definibili dall'utente.

Prezzi:
Modello 4 (16K RAM utente) L. 2.650.000 + **IVA**
Modello 5 (32K RAM utente) L. 3.100.000 + **IVA**
Driver floppy aggiuntivo L. 600.000 + **IVA**

Compitant - Viale Michelangelo - Menfi (Agrigento)

Riferimento servizio lettori 31

Exidy Computer Systems (USA)

Sorcerer

Personal computer integrato completo di tastiera. **Microprocessore:** Z80 a 8 bit. **Memoria** RAM: 8K byte espandibili a 32K byte. **Linguaggi** di programmazione: BASIC da 8K, Assembler, PILOT, APL, DOS, tutti su ROM inserite in cartucce formato «stereo 8» sostituibili dall'utente; disponibile anche cartuccia word processing. **Display** monitor televisivo bianco/nero; 30 linee x 64 caratteri a matrice 8x8, 64 caratteri alfanumerici, 64 caratteri grafici; i caratteri possono essere ridefiniti dall'utente; controllo diretto del cursore. **Tastiera** alfanumerica e tastierino numerico; codici di controllo & escape; controllo diretto del cursore; totale di 79 tasti. Interfaccia per due registratori a cassette; porta I/O a 8 bit; interfaccia seriale RS 232 (300 o 1200 Baud). **Accessori e periferiche** monitor televisivo; interfaccia per bus S-100; doppio driver per floppy disc da 8 pollici, monitor televisivo con driver per floppy disc.

Prezzi:
Versione 8K L. 1.470.000 + **IVA**
Versione 16K L. 1.690.000 + **IVA**
Versione 32K L. 1.915.000 + **IVA**
Versione 48K L. 2.135.000 + **IVA**
Espansione S-100 L. 595.000 + **IVA**
Doppio driver floppy disc con controller L. 3.250.000 + **IVA**
Monitor televisivo L. 680.000 + **IVA**

Unicomp Divisione Computeria - Palazzo Testi - Via Cantù 20 - Cinisello Balsamo (MI)

Riferimento servizio lettori 32

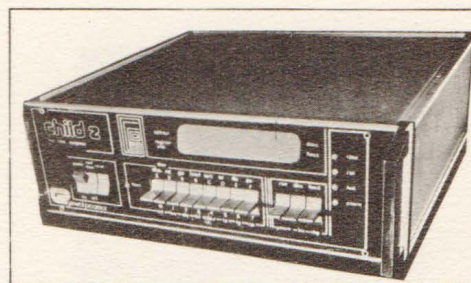
General Processor (Italia)
T

Microprocessore: Z-80. **Memoria:** RAM da 16K espandibile a 48K in due incrementi di 16K. **Linguaggi** di programmazione: BASIC, in varie versioni come interprete o come compilatore, Fortran, Cobol, Pascal, Basex, APL, Algol, Assembler 8080, Assembler Z-80, Tex, Macro Assembler, firmware di gestione sistema su EPROM 4K. Massima espansione ROM: 12K. **Display:** Monitor professionale a fosforo verde o giallo (opzionale); 16 linee di 64 caratteri, matrice di 8x13 punti; presentazione in negativo del singolo carattere; set di 128 caratteri alfanumerici e grafici. **Tastiera:** alfanumerica con tastierino numerico, totale 76 tasti. **Accessori e periferiche:** fino a 3 mini floppy disk da 5" nel contenitore base in semplice (100K) o doppia (200K) densità; floppy standard IBM compatibile doppio o singolo drive esterno con singola o doppia testa (capacità 256 o 512K per drive); stampanti vario tipo; estensioni di memoria, schede per I/0 parallelo e seriale; (annunciato) disco rigido da 14 o 24M; plotter e digitalizzatore; scheda conversione analogico/digitale.

Prezzi per macchine con 32K RAM, amplificatore audio, interfaccia cassette per due registratori, forsforo verde ed Extended BASIC:

T/05 con audio registratore	L. 2.212.000 + **IVA**
T/08-21 singolo minifloppy	L. 3.289.000 + **IVA**
T/08-22 doppio minifloppy	L. 4.088.000 + **IVA**
T/10-2 doppio floppy IBM/2 side	L. 6.159.000 + **IVA**
T/20 disco fisso 14 M bytes	L. 8.722.000 + **IVA**
Stampanti a partire da	L. 1.298.000 + **IVA**
Plotter incrementale A4	L. 1.955.000 + **IVA**
Digitalizzatore a tavoletta	L. 1.955.000 + **IVA**
Estensione di RAM da 16K	L. 259.000 + **IVA**

General Processor - Via Pianciatichi, 40 - Firenze

Riferimento servizio lettori 33

General Processor (Italia)
Child Z

Sistema microcomputer con microprocessore Z80 a 8 bit composto da unità centrale 7030 o 7066 e periferiche.
Caratteristiche dell'unità 7030: contenitore metallico da tavolo o rack, telaio interno con cestello portaschede a 4 posti con bus e connettori, ventilatore di raffreddamento, pannello di controllo RTCO (Real Time Operator Consolle) per esame ed accesso in tempo reale dei registri, orologio in tempo reale in ore, minuti, secondi, scheda unità centrale con 16K RAM, 1K EPROM, PIO, spazio per altri 3÷15K EPROM, due canali paralleli ingresso uscita (cassette e tastiera) con attacco sul pannello posteriore, Real Time Debug/Monitor, Memory Area Manager, Extended Basic su cassetta, Fast Basic (RAM o ROM), mini BASIC (RAM o ROM), Basex (RAM), alimentatore con protezioni automatiche.
Caratteristiche dell'unità centrale 7066: identica alla precedente, ma senza orologio in tempo reale e Debug/Monitor utilizzabile a mezzo di terminale video con tastiera alfanumerica, tastierino numerico e monitor televisivo a colori; 8033, come 8032 ma con monitor in B/N; 8034, senza monitor; 9039, doppio driver per floppy disc con controller e DOS;

9044, come 9039, ma con un solo driver; stampanti Centronics della serie 700.

Prezzi:

7030	L. 1.198.000 + **IVA**
7066	L. 1.016.000 + **IVA**
2004	L. 214.000 + **IVA**
2072	L. 410.000 + **IVA**
8032	L. 1.381.000 + **IVA**
8033	L. 860.000 + **IVA**
8034	L. 660.000 + **IVA**
9039	L. 3.612.000 + **IVA**
9044	L. 2.025.000 + **IVA**

General Processor - Via Pianciatichi, 40 - Firenze

Riferimento servizio lettori 34

Heath (Usa)
H8

Sistema microcomputer con tastiera esadecimale e display a 9 cifre.

Microprocessore: 8080A a 8 bit. **Memoria:** minimo 4K RAM espandibile fino a 64K a passi di 4 o 16K; monitor su ROM fornito con la macchina. **Linguaggi:** Benton Harbor BASIC, Assembler, Microsoft BASIC. **Periferiche ed accessori:** interfaccia parallela, interfaccia seriale e per cassette, unità driver mini-floppy disc con controller, secondo driver mini-floppy disc, videoterminale, stampante.

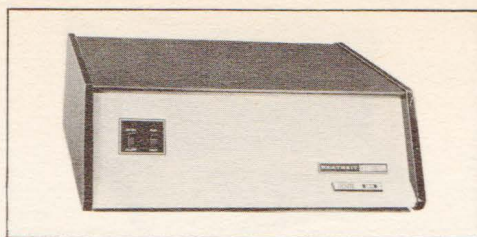
Prezzi:

WH8 Computer	L. 640.000 + **IVA**
H8-1 Memoria 4K	L 216.000 + **IVA**
WH8-8 Memoria 8K	L. 315.000 + **IVA**
WH8-16 Memoria 16K	L. 699.000 + **IVA**
H8-2 Interfaccia parallela	L. 337.000 + **IVA**
WH8-5 Interfaccia seriale e per cassette	L. 215.000 + **IVA**
WH17 Unità Floppy disc con controller	L.989.000 + **IVA**
WH17-1 Second Driver per WH17	L. 660.000 + **IVA**
WH19 Video terminale	L. 1.760.000 + **IVA**
WH14 Stampante	L. 1.586.000 + **IVA**
HC8-14 Extended BASIC su cassetta	L. 37.500 + **IVA**
H8-17 Sistema operativo per mini-floppy disc	L. 225.000 + **IVA**

LARIR - Viale Premuda, 38/A - 20129 Milano

Riferimento servizio lettori 35

PERSONAL COMPUTER

Heath (Usa)
H11A

Microcomputer a 16 bit utilizzante moduli della serie LSI-11 della Digital Equipment Corporation.

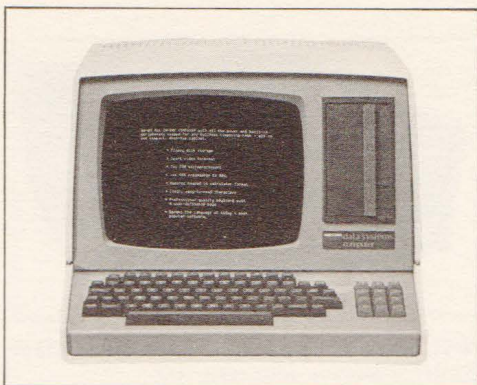
Microprocessore: a 16 bit. **Memoria:** fino a 32K parole indirizzate direttamente. **Linguaggi:** Assembler, BASIC, Focal, FORTRAN. **Periferiche ed accessori:** moduli espansive memoria da 16 e 32 K parole (32 ÷ 64 K byte); interfaccia parallela; interfaccia seriale; aritmetica cablata; doppio driver per Floppy disc da 8 pollici (512 K byte totali), terminale video, stampante, telescrivente «DEC writer».

Prezzi:

WH-11A Computer 16 bit	L. 3.350.000 + **IVA**
WHA-11/16 Memoria 16K word per WH-11A	L. 850.000 + **IVA**
WHA-11/32 Memoria 32K word per WH-11A	L. 1.755.000 + **IVA**
H11-6 chip aritmetico	L. 360.000 + **IVA**
WH-19 Terminale Video	L. 1.760.000 + **IVA**
WH-14 Stampante	L. 1.100.000 + **IVA**
H36 DEC writer LA36	L. 2.650.000 + **IVA**
WH27 Doppio Driver per Floppy disc	L. 4.584.000 + **IVA**
HT11 Sistema A operativo con BASIC	L. 780.000 + **IVA**
HT11-1 Fortran	L. 560.000 + **IVA**

LARIR - Viale Premuda, 38/A - 20129 Milano

Riferimento servizio lettori 36

Heath (Usa)
WH 89

Microcomputer integrato completo di videoterminali intelligente, tastiera, driver mini-floppy disc.

Microprocessore: sistema a 2 microprocessori Z-80 a 8 bit, per elaborazione e gestione video separate. **Memoria:** 16 K byte di RAM espandibile fino a 48 K. 8k byte di ROM e RAM di sistema. **Linguaggi** di programmazione Benton Harbor BASIC, assemblatore a 2 passi, Microsoft BASIC, Word Processing. **Display** da 12", 25 righe di 80 caratteri con maiuscole e minuscole matrice 5x9, presentazione normale e in negativo. **Tastiera:** Tastiera: a 72 tasti (60 alfanumerici, 12 funzioni di controllo) più tastierino numerico a 12 tasti. **Periferiche ed accessori** driver mini-floppy disc incorporato. Interfaccia seriale RS 232 con due linee ingresso/uscita per stampanti ed altre periferiche seriali. **Dimensioni** 330x432x508 mm. Peso 22 kg. circa.

Prezzi:

WH89: computer	L. 4.050.000 + **IVA**
H88-3 Interfaccia RS232	L. 194.000 + **IVA**
H8-17 Software sistema operativo	L. 225.000 + **IVA**
H8-21 Microsoft BASIC	**annunciato**
H8-40 Word Processing	**annunciato**

LARIR - Viale Premuda, 38/A - 20129 Milano

Riferimento servizio lettori 37

Hewlett-Packard (Usa)
HP-85

Personal computer integrato completo di display video, tastiera, cassetta digitale, stampante.

Microprocessore a 8 bit. **Memoria** RAM 16 K espandibile a 32 K. **Linguaggio** di programmazione BASIC HP esteso. Display 16 linee di 32 caratteri maiuscoli e minuscoli e grafica a 256 x 192 punti. **Tastiera** a 72 tasti (compresi 4 tasti per 8 funzioni definibili dall'utente e 10 tasti per controllo di cursore, cassetta, stampante), caratteri maiuscoli e minuscoli; tastierino numerico a 20 tasti. **Periferiche e accessori:** registratore a cassette digitali incorporato, stampante termica alfanumerica bidirezionale a 32 colonne e grafica incorporata; possibilità di copiare direttamente sulla stampante il contenuto del display; generatore di note musicali e timer incorporati; 4 slot per moduli di ampliamento memoria, ampliamento sistema operativo e interfacce per periferiche esterne (annunciate).

Prezzo: 3.950.000 Lire + **I.V.A.**

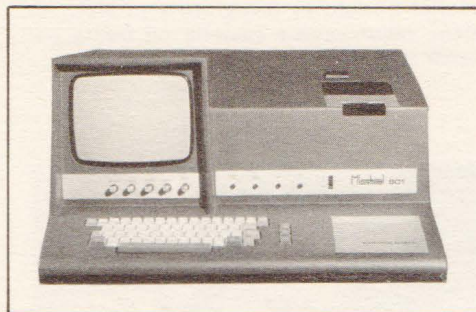
Hewlett-Packard Italiana - Via G. Di Vittorio, 9 - Cernusco sul naviglio (MI).

Riferimento servizio lettori 38

Personal computer integrato completo di display video, tastiera e registratore a cassette. Costruito in Italia su licenza della APF Electronics.

Microprocessore 6502 a 8 bit. **Memoria** RAM da 16 K byte espandibile a 32 K. **Linguaggio** di programmazione: PeCos, derivato dal JOSS della Rand corporation; interprete PeCos e sistema operativo occupano 24 K di ROM. **Display** video da 9", 16 linee di 40 caratteri, maiuscole e minuscole. **Tastiera** alfanumerica 60 tasti. Registratore a cassette audio incorporato e presa per secondo registratore. Uscita RS 232. Possibilità di collegare un secondo registratore a cassette, stampante e doppio driver floppy disc (annunciato). Dimensioni 650 x 530 x 320 mm.

Prezzo:
L. 1.600.000 Lire + **I.V.A.** (con 16 K di RAM).

P.B.S. - Via V. Monti, 15 - 20123 Milano

Mistral S.p.A. (Italia)

Mistral 801

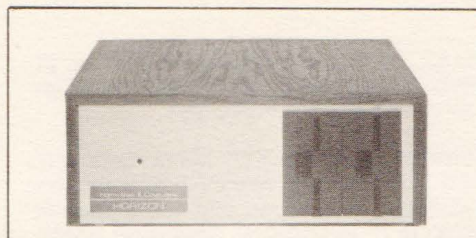
Riferimento servizio lettori 39

Microcomputer con 1 o 2 driver per mini-floppy disc incorporati.

Microprocessore Z 80 a 8 bit. **Memoria** da 32 a 64 K byte di RAM. **Linguaggio** di programmazione: BASIC, PASCAL, Assembler. *Periferiche ed accessori* 1 o 2 driver per mini-floppy disc, singola o doppia densità, singola o doppia faccia, incorporati. 1 o 2 driver addizionali collegabili all'esterno per un totale di 1,4 M byte in linea. Uscita per terminale video standard. Unità aritmetica cablata. Può utilizzare qualsiasi accessorio per BUS S 100.

Prezzi:
con 1 driver doppia densità, RAM 32 K, I/0 seriale L. 2.315.000 + **IVA**

con 2 driver doppia densità, RAM 32 K, I/0 seriale L. 2.765.000 + **IVA**
con 2 driver doppia densità, RAM 48 K, I/0 seriale L. 3.225.000 + **IVA**

Zelco - Via V. Monti, 21 - 20123 Milano

North Star Computers (Usa)

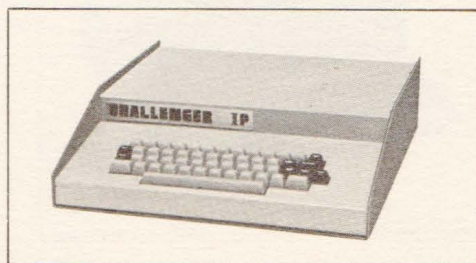
Horizon

Riferimento servizio lettori 40

Personal computer integrato completo di tastiera e uscita per monitor televisivo.

Microprocessore 6502 a 8 bit. **Memoria** RAM 4 K byte espandibile su scheda a 8K. **Linguaggio** di programmazione: BASIC da 8K. **Display:** monitor televisivo bianco/nero 24×24 caratteri maiuscole e minuscole e grafica a 256x256 punti. **Tastiera** alfanumerica 53 tasti, maiuscole, minuscole; i caratteri possono essere ridefiniti dall'utente. **Periferiche ed accessori:** interfaccia per registratori a cassette incorporato. Scheda di espansione per 24 K byte di memoria statica addizionale, interfaccia per due driver mini-floppy disc, interfaccia per stampante, modem, Assembler e Monitor esteso.

Prezzo:
(per piccoli quantitativi) con BASIC 8K e 4K RAM L. 651.000 + **IVA**

Ediconsult - Via Rosmini, 3 - 20052 Monza

Ohio Scientific (Usa)

Challenger 1P

Riferimento servizio lettori 41

Plae (Italia)

Alpha 1

Personal computer integrato completo di tastiera, registratore a cassette ed uscita per monitor televisivo.

Microprocessore: 6502 a 8 bit. **Memoria** RAM da 4K byte con possibilità di espansione a 48K byte. **Linguaggio** di programmazione: BASIC da 8K. **Display** monitor televisivo o televisore fornito dall'utente, 24 linee x 40 caratteri, maiuscole, minuscole, caratteri grafici, cursore indirizzabile. **Tastiera** alfanumerica con codici di controllo & Escape. **Uscita video** modulatore TV con uscita su canale 36 UHF; uscita RS 232 (110÷9600 Baud) per stampante seriale; registratore a cassette incorporato per programmi e dati; 15 linee TTL I/O + 4 porte bufferate, contenitore metallico 425x295x80 mm. Peso 5 kg.

Prezzo: L. 1.050.000 + **IVA**

Plae - Via Curtatone, 16 - S. Giuliano Milanese - (MI)

Riferimento servizio lettori 42

Radio Shack (USA)

TRS-80

Personal computer integrato completo di tastiera, fornito con monitor televisivo bianco/nero e registratore a cassette.

Microprocessore: Z80 a 8 bit. **Memoria** 4K byte (livello 1) o 16K byte (livello 2) di RAM con possibilità di espansione fino a 48K tramite interfaccia di espansione. **Linguaggi** BASIC livello 1, BASIC livello 2, Assembler, TRDOS (per sistema a dischi). **Display** monitor televisivo bianco/nero; 16 linee di 64 (o 32) caratteri; grafica a 128x48 punti; cursore indirizzabile. Tastiera alfanumerica a tastierino numerico (opzione). Uscita per un registratore a cassette. Alimentatore da rete.

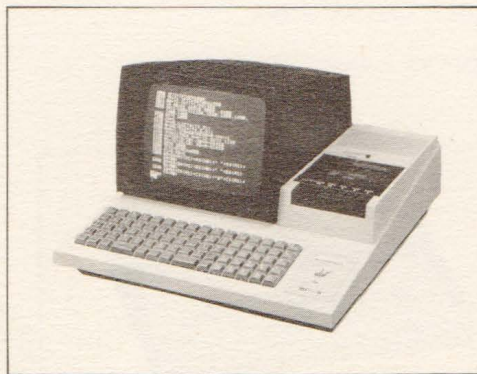
Opzioni ed espansioni: interfaccia senza espansione di memoria con 16 o 32K byte di RAM; prese per secondo registratore a cassette, stampante tipo Centronics serie 700, screen printer, 4 driver per floppy disc da 5¼ pollici, contiene orologio in tempo reale; driver per floppy disc, stampante.

Prezzi:
TRS 80 livello 1 4K L. 995.000 + **IVA**
TRS 80 livello 2 4K L. 1.166.000 + **IVA**
TRS 80 livello 2 16K L. 1.575.000 + **IVA**
Interfaccia 0K L. 507.000 + **IVA**
Interfaccia 16K L. 896.000 + **IVA**
Interfaccia 32K L. 1.340.000 + **IVA**
Primo driver per floppy L. 852.000 + **IVA**
Successivi driver per floppy L. 829.000 + **IVA**
Stampante 2611/56 L. 2.048.000 + **IVA**

Radio Shack Italia - Corso Europa, 12 - Milano

Riferimento servizio lettori 43

Sharp Corporation (Giappone)

MZ-80K

Personal computer integrato completo di display video, tastiera e registratore a cassette.

Microprocessore Z-80 a 8 bit. **Memoria** RAM da 20 K byte espandibile all'interno della macchina fino a 48 K. **Linguaggi** di programmazione: BASIC, Assembler. Il sistema operativo ed il linguaggio sono forniti su nastro e vengono caricati su RAM servendosi di un monitor da 4 K residente su ROM. **Display** video da 10", 25 righe, 40 caratteri, matrice 8x8 maiuscole, minuscole e simboli grafici controllo diretto del cursore e dell'editing. **Tastiera** alfanumerica maiuscole, minuscole e simboli grafici, 78 tasti. **Periferiche ed accessori**. Registratore a cassette audio incorporato; funzione orologio e generatore di note musicali incorporate. **Dimensioni** 410 x 470 x 270 mm. Peso 14 Kg circa.

Prezzi:

MZ-80K	L. 1.310.000 + **IVA**
espansione memoria da 20 a 48 K	L. 360.000 + **IVA**
Interfaccia stampante	L. 300.000 + **IVA**

Melchioni Computer time - Via P. Colletta, 37 - Milano

Riferimento servizio lettori 44

Southwest Technical Product Corporation (Usa)

SWTPC 6809

Sistema microcomputer con microprocessore 6809 a 8 bit; interprete BASIC da 15 K, sistema operativo DOS, sistema gestione archivi FMS, set di comandi di servizio UCS residenti su floppy disc da 8 pollici o minifloppy da 5 1/4 pollici. Massima estensione. **Memoria** RAM: 56 e 128 K byte. Disponibile una vasta serie di interfacce. **Periferiche:** terminale ASCII seriale RS 232, doppio driver per minifloppy disc da 5 1/4 pollici, floppy disc standard da 8 pollici e disco rigido da 16 M byte. Il sistema con 128 K è multi terminale.

Prezzi:

S/09 Unità centrale da 128 K	L. 5.000.000 + **IVA**
C/09 Unità centrale da 56 K	L. 2.500.000 + **IVA**
CT-64/B Terminale VDU memoria e singola pagina 16 linee 64 caratteri	L. 830.000 + **IVA**
CT-82 Video terminale Intelligente 20 linee 82 caratteri	L. 1.400.000 + **IVA**
DMAF-2 Doppio driver floppy disc 8" 2.5 M byte	L. 4.300.000 + **IVA**
MF-68 Doppio driver minifloppy 5 1/4" 175 K byte	L. 1.450.000 + **IVA**
CDS-1 Disco rigido 16 M byte	L. 6.400.000 + **IVA**
MP-S Interfaccia seriale	L. 70.000 + **IVA**
MP-L Interfaccia parallela	L. 70.000 + **IVA**
MP-N Interfaccia calcolatore	L. 70.000 + **IVA**

Sistema composto da unità centrale 56 K byte, videoterminale intelligente, stampante 132 colonne, doppio driver floppy disc 2.5 M byte L. 11.000.000 + **IVA**

Homic - Piazza de Angelis, 1 - Milano

Riferimento servizio lettori 45

Texas Instruments (USA)

TI 99/4

Personal computer integrato completo di tastiera e display televisivo a colori.

Microprocessore: TMS9900 a 16 bit. **Linguaggio** interprete BASIC residente, con il sistema operativo su 26K byte di ROM. **Memoria** RAM: 16K byte. Possibilità di inserire dall'esterno cartucce «solid state software» di capacità massima 30K byte di ROM. **Tastiera** alfanumerica. **Display** monitor televisivo a colori da 13 pollici, 24 linee di 32 caratteri, possibilità di definire caratteri speciali, 16 colori, risoluzione 192x256 punti. Generatore di suoni incorporato con possibilità di produrre contemporaneamente fino a 3 toni più rumore; gamma di frequenze 110÷40.000 Hz. BASIC con aritmetica in virgola mobile a 13 cifre ed istruzioni per controllo colore, grafici e suoni. **Opzioni ed estensioni** sintetizzatore vocale per 250 parole inglesi con possibilità di estensione del vocabolario mediante moduli aggiuntivi, controlli a distanza a cloche, moduli di «solid state software» applicativo, stampante (annunciata), interfaccia RS 232 (annunciata), memoria a dischi (annunciata).

Annunciato

Texas Instruments Italia - Città Ducale (Rieti)

Riferimento servizio lettori 46

Western Digital (USA)

WD/90 Pascal Microengine

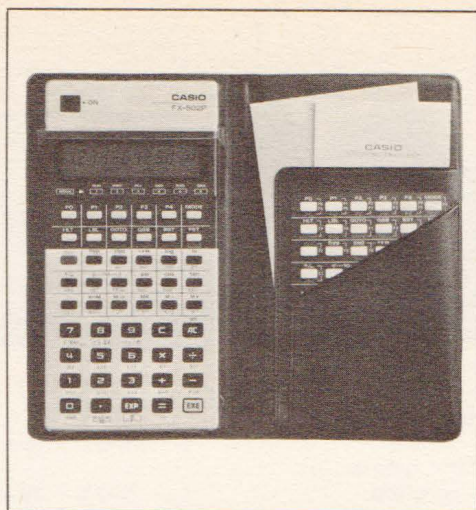
Microcomputer in grado di eseguire direttamente il codice P generato dal compilatore Pascal.
Fornito con **microprocessore** WD/9000 a 16 bit; memoria RAM da 32K parole (64K byte); floppy disc controller per 4 driver da 8 a 5¼ pollici (dello stesso tipo), singola o doppia densità, singola o doppia faccia per una capacità totale massima di 40K byte; 2 porte seriali asincrone RS 232 da (110÷19.200 baud); 2 porte parallele; sistema operativo da 64K byte basato sul Pascal Operating System versione III.O comprendente: compilatore Pascal, compilatore BASIC, gestione file, editor orientato allo schermo del terminale, debug orientato al Pascal. Alimentatore incorporato. Dimensioni: 133x413x343 mm.

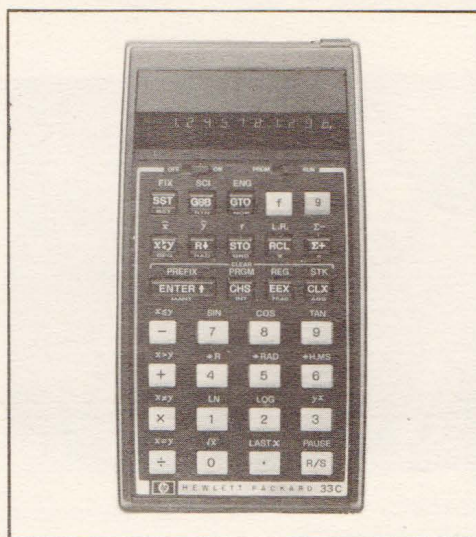
Prezzo: L. 3.275.000 + **IVA** (sconti OEM per quantità 10)

Comprel - Viale Romagna, 1 - Cinisello Balsamo (MI)

Riferimento servizio lettori 47

Casio

FX 502P

Riferimento servizio lettori 48

Calcolatrice programmabile tascabile scientifica.
Linguaggio: Sistema Operativo Algebrico
Display: segmenti cristalli liquidi (LCD), 10 cifre per la mantissa più 2 per l'esponente.

Alimentazione: 2 batterie all'ossido d'argento, autonomia circa 1000 ore di funzionamento continuo.
Accessori in dotazione: adattatore FA-1 per il trasferimento di programmi e dati su un comune registratore a cassette, «Libro dei programmi» con oltre 100 programmi pronti di vari argomenti.
Funzioni base: 4 operazioni, funzioni trigonometriche, iperboliche, logaritmiche, esponenziali, statistiche, fattoriali, conversione sessagesimale-decimale e viceversa, conversione rettangolare-polare e viceversa, percentuali, numeri casuali, arrotondamento della mantissa, valore assoluto, parte intera, parte decimale.
Memoria dati: 22 registri dati indirizzabili sia direttamente che indirettamente.
Programmazione: 256 passi di programma compatti, 10 etichette di programmi, 4 salti condizionati, salti incondizionati, controlli di loop, 9 livelli di sottoprogrammi, operazioni di indirizzamento indiretto.
Varie: alcune funzioni particolari permettono di comporre e registrare su cassetta (tramite l'FA-1) brani musicali; memoria continua.
Prezzo: L. 192.000 + **IVA**

Hewlett-Packard

HP 33E/33C

Riferimento servizio lettori 49

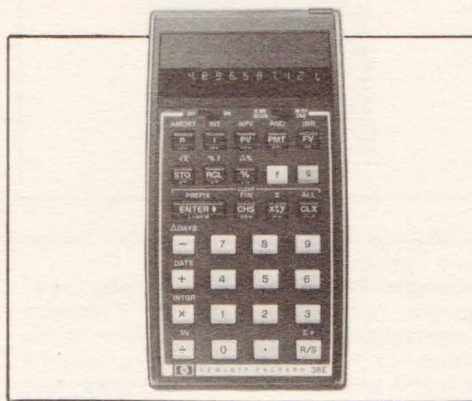
Calcolatrice programmabile tascabile scientifica.
Linguaggio: RPN (Notazione Polacca Inversa).
Display: 7 segmenti LED, 10 cifre oppure, in notazione scientifica, 7 cifre per la mantissa più 2 per l'esponente. **Alimentazione:** batterie ricaricabili nichel-cadmio e adattatore-ricaricatore rete. **Funzioni base:** 4 operazioni, funzioni trigonometriche, esponenziali, logaritmiche, media e deviazione standard, regressione lineare, conversione polare-rettangolare e viceversa, conversione sessagesimale-sessadecimale e viceversa, percentuali, autodiagnosi. **Memoria dati:** 8 registri di memoria indirizzabili solo direttamente, accessibilità aritmetica a tutti i registri. **Programmazione:** 49 passi di programma compatti, 8 tests condizionali, salti incondizionati a indirizzamento assoluto, 3 livelli di sottoprogramma. **Varie:** il modello 33C è dotato di memoria continua.
Prezzi: HP 33E L. 100.000 + **IVA**
HP 33C L. 140.000 + **IVA** (14%)

Hewlett-Packard

HP 34C

Riferimento servizio lettori 50

Calcolatrice programmabile tascabile scientifica.
Linguaggio: RPN (Notazione Polacca Inversa).
Display: 7 segmenti LED, 10 cifre oppure, in notazione scientifica 7 cifre per la mantissa più 2 per l'esponente. **Alimentazione:** batterie ricaricabili nichel-cadmio e adattatore-ricaricatore rete. **Funzioni base:** 4 operazioni, funzioni trigonometriche, esponenziali, logaritmiche, media e deviazione standard, regressione lineare, conversione polare-rettangolare e viceversa, conversione sessagesimale-sessadecimale e viceversa, percentuali, integrali e radici di una funzione, autodiagnosi. **Memoria dati:** da 1 a 21 registri dati indirizzabili sia direttamente che indirettamente, accessibilità aritmetica alle memorie. **Programmazione:** da 70 a 210 passi di programma compatti, 8 tests condizionali, salti incondizionati, 6 livelli di sottoprogramma, 4 flags, 12 etichette di cui 2 assegnabili alla tastiera, inserimento e cancellazione di linee di programma, operazioni di indirizzamento e controllo indiretti. **Varie:** memoria continua, conversione automatica delle memorie dati in memoria di programma.
Prezzo: L. 175.000 + **IVA.**

Calcolatrice programmabile tascabile finanziaria.
Linguaggio: RPN (Notazione Polacca Inversa). **Display:** 7 segmenti LED, 10 cifre. **Alimentazione:** batterie ricaricabili nichel-cadmio e adattatore-ricaricatore rete. **Funzioni base:** 4 operazioni, percentuali, logaritmi naturali, fattoriali, media, deviazione standard, media pesata, interpolazione, interesse composto, piani di ammortamento, tasso interno di ritorno, valore attuale netto, calendario, autodiagnosi. **Memoria dati:** fino a 25 registri di memoria di cui 5 per particolari applicazioni finanziarie. **Programmazione:** da 8 a 99 passi di programma compatti, 2 tests condizionali. **Varie:** conversione automatica delle memorie dati in memoria di programma; il modello 38C è dotato di memoria permanente.

Prezzi: HP 38E L. 140.000 + IVA
HP 38C L. 175.000 + IVA

Hewlett-Packard
HP 38E/38C

Riferimento servizio lettori 51

Calcolatrice programmabile tascabile scientifica.
Linguaggio: RPN (Notazione Polacca Inversa). **Display:** 7 segmenti LED, 10 cifre per la mantissa più 2 per l'esponente. **Alimentazione:** batterie ricaricabili nichel-cadmio e adattatore-ricaricatore rete. **Funzioni base:** 4 operazioni, funzioni trigonometriche, esponenziali, logaritmiche, media e deviazione standard, conversione polare-rettangolare e viceversa, conversione sessagesimale-sessadecimale e viceversa, percentuali, fattoriali. **Memoria dati:** 26 registri di memoria di cui 16 indirizzabili direttamente, accessibilità aritmetica su 10 registri, registro indice R25. **Programmazione:** 224 passi di programma compatti, 8 tests condizionali, controllo di anello, 4 flags, 20 etichette di cui 10 assegnabili alla tastiera, inserimento e cancellazione di linee di programma, operazioni di controllo e indirizzamento indiretti. **Varie:** lettore/scrittore di

schede magnetiche e stampante termica 20 colonne, incorporati; la 97S è interfacciata in BCD per l'input-output di dati (interfaccia in dotazione).
Prezzi: 97A L. 825.000 + IVA
97S L. 1.552.000 + IVA

Hewlett-Packard
HP 97A/97S

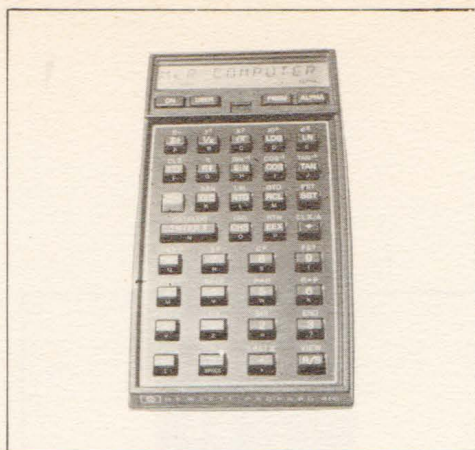
Riferimento servizio lettori 52

Calcolatrice programmabile tascabile scientifica.
Linguaggio: RPN (Notazione Polacca Inversa). **Display:** 7 segmenti LED, 10 cifre per la mantissa più 2 per l'esponente. **Alimentazione:** batterie ricaricabili nichel-cadmio e adattatore-ricaricatore rete. **Funzioni base:** 4 operazioni, funzioni trigonometriche, esponenziali, logaritmiche, media e deviazione standard, conversione polare-rettangolare e viceversa, percentuali, fattoriali. **Memoria dati:** 26 registri di memoria di cui 16 indirizzabili direttamente, accessibilità aritmetica su 10 registri, registro indice R25. **Programmazione:** 224 passi di programma compatti, 8 tests condizionali, controllo di anello, 4 flags, 20 etichette di cui 10 assegnabili alla tastiera, inserimento e cancellazione di linee di programma, operazioni di controllo e indirizzamento indiretti. **Varie:** lettore/scrittore di schede magnetiche incorporato.
Prezzo: L. 400.000 + IVA

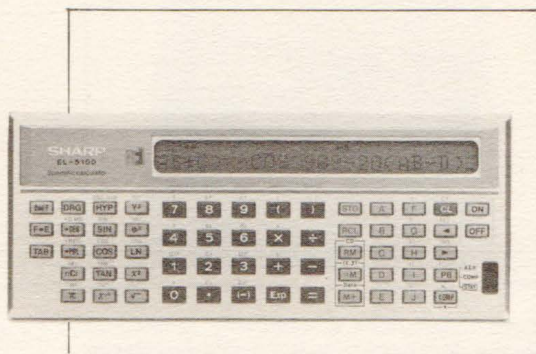
Hewlett-Packard
HP 67

Riferimento servizio lettori 53

Hewlett-Packard

HP 41C

Calcolatrice programmabile tascabile espandibile modulare.
Linguaggio: RPN alfanumerico. **Display:** 14+3 segmenti cristalli liquidi (LCD), 12 caratteri. **Alimentazione:** 4 batterie alcaline formato «N» autonomia 9-12 mesi (opzionale: batterie ricaricabili più alimentatore-ricaricatore rete). **Accessori opzionali:** stampante termica alfanumerica-grafica 24 colonne; lettore/scrittore di schede magnetiche, espansioni di memoria, moduli di memoria preprogrammati, lettore ottico. **Funzioni base:** 4 operazioni, funzioni trigonometriche, esponenziali, logaritmiche, media e deviazione standard, conversione polare-rettangolare e viceversa, conversione sessagesimale-sessadecimale e viceversa, percentuali, conversione ottale-decimale e viceversa, conversione gradi-radianti e viceversa, fattoriali, funzioni modulo. **Memoria dati:** fino a 63 registri nella versione base e fino a 319 nella versione espansa al massimo di cui 100 accessibili direttamente, accesso aritmetico e indirizzamento indiretto estesi a tutti i registri. **Programmazione:** fino a 448 bytes nella versione base e fino a 2.240 bytes nella versione espansa al massimo, 10 tests condizionali, 56 flags, 100 etichette numeriche, etichette alfanumeriche fino 7 caratteri ciascuna, controllo di anello, inserimento e cancellazione di linee di programma operazioni di indirizzamento e controllo indiretti. **Varie:** operazioni alfanumeriche (domande, risposte, confronti di stringa), registro ALPHA, segnali acustici, tastiera completamente riassegnabile, memoria continua estesa a tutta la macchina.

Prezzi:

HP 41C	L. 350.000 + **IVA**
lettore di chede	L. 240.000 + **IVA**
stampante	L. 430.000 + **IVA**
espansione di memoria cad.	L. 50.400 + **IVA**
moduli preprogrammati cad.	L. 50.400 + **IVA**
lettore ottico: **annunciato**	

Riferimento servizio lettori 54

Sharp

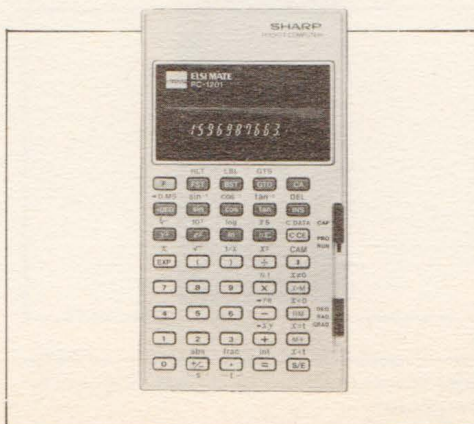
EL-5100

Calcolatrice programmabile tascabile scientifica.
Linguaggio: Sistema Operativo Algebrico. **Display:** matrice punti 7x5 LCD, 24 caratteri, 10 cifre per la mantissa più 2 per l'esponente. Capacità di immagazzinare nel registro del display fino a 80 caratteri visualizzabili con lo scorrimento del visore. **Alimentazione:** 3 batterie all'ossido d'argento, autonomia 700 ore. **Funzioni base:** 4 operazioni, funzioni trigonometriche, iperboliche, esponenziali, logaritmiche, media e deviazione standard, regressione lineare, calcolo combinatorio, fattoriali, conversione sessagesimali-sessadecimali e viceversa, conversione polare-rettangolare e viceversa. **Memoria dati:** 10 memorie dati da potersi usare come variabili nelle espressioni impostate. **Programmazione:** possibilità di impostare espressioni letterali lunghe fino a 80 passi, da risolversi poi assegnando le variabili di volta in volta. Inserimento e cancellazione dei caratteri per l'editing dell'espressione. **Varie:** memoria continua.

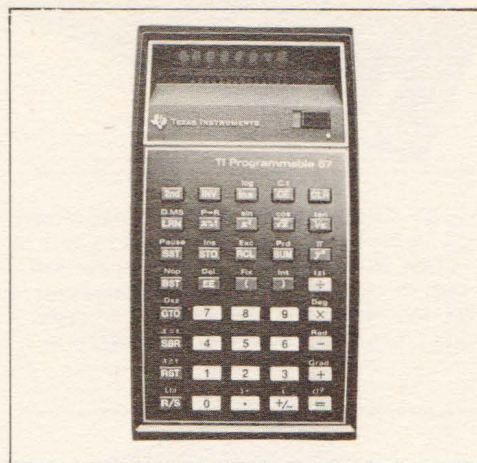
Prezzo L. 140.000 + **IVA**

Riferimento servizio lettori 55

Sharp

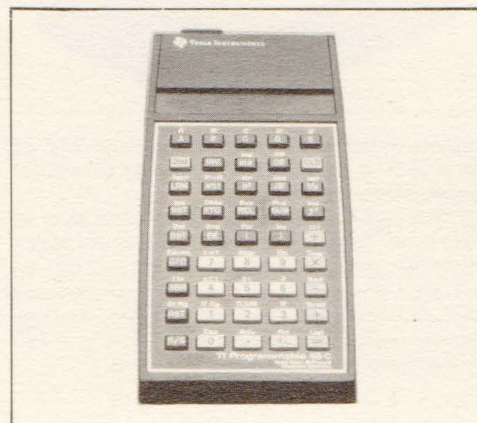
ELSIMATE PC1201

Calcolatrice programmabile tascabile scientifica.
Linguaggio: pseudo-algebrico. **Display:** 7 segmenti fluorescenti (verde), 10 cifre per la mantissa più 2 per l'esponente. **Alimentazione:** 2 batterie stilo da 1,5 V o adattatore rete. **Funzione base:** 4 operazioni, funzioni trigonometriche, logaritmiche, media, deviazione standard, conversione sessagesimale-sessadecimale e viceversa, conversione polare-rettangolare e viceversa, fattoriali. **Memoria dati:** 12 registri dati. **Programmazione:** 128 passi di programma compatti, 12 etichette, 4 salti condizionati, salti incondizionati, sottoprogrammi, inserimento e cancellazione di linee di programma. **Varie:** memoria continua.
Prezzo: L. 155.000.

Riferimento servizio lettori 56

Calcolatrice programmabile tascabile scientifica.
Linguaggio: Sistema Operativo Algebrico. **Display:** 7 segmenti LED, 8 cifre per la mantissa più 2 per l'esponente. **Alimentazione:** batterie ricaricabili nichel-cadmio e adattatore-ricaricatore rete. **Funzioni base:** 4 operazioni, funzioni trigonometriche, esponenziali, logaritmiche, media e varianza, percentuali, conversione polare-rettangolare e viceversa, conversione gradi sessagesimali-gradi sessadecimali e viceversa. **Memoria dati:** 8 registri di memoria dati indirizzabili solo direttamente, accessibilità aritmetica a tutti i registri. **Programmazione:** 50 passi di programma compatti, 10 etichette numeriche, 4 salti condizionali, controllo di loop, salti incondizionati, 2 livelli di sottoprogramma.
Prezzo medio: L. 55.000

Texas instruments

TI 57

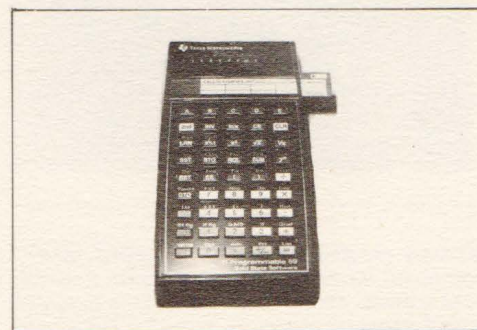
Riferimento servizio lettori 57

Calcolatrice programmabile tascabile scientifica.
Linguaggio: Sistema Operativo Algebrico. **Display:** 7 segmenti LED, 10 cifre oppure, in notazione scientifica, 8 cifre per la mantissa più 2 per l'esponente. **Alimentazione:** batterie ricaricabili nichel-cadmio e adattatore-ricaricatore rete. **Accessori opzionali:** moduli preprogrammati di applicazione (Solid State Software), stampante termica 20 colonne alfanumerica PC100C. **Funzioni base:** 4 operazioni, funzioni trigonometriche, esponenziali, logaritmiche, media, varianza, regressione lineare, percentuali, conversione polare-rettangolare e viceversa, conversione gradi sessagesimali-gradi sessadecimali e viceversa. **Memoria dati:** da 0 a 60 registri di memoria indirizzabili sia direttamente che indirettamente, accessibilità aritmetica a tutti i registri. **Programmazione:** da 0 a 480 passi di programma, 72 etichette, 4 salti condizionali, 10 flags, 6 livelli di sottoprogramma, inserimento e cancellazione di linee di programma, operazioni di indirizzamento indiretto. **Varie:** la 58C è dotata di memoria continua che conserva dati e programma intatti a macchina spenta.

Prezzo medio:	TI 58	L. 129.000
	TI 58C	L. 155.000
	PC100C	L. 265.000

Texas instruments

TI 58/58C

Riferimento servizio lettori 58

Calcolatrice programmabile tascabile scientifica.
Linguaggio: Sistema Operativo Algebrico. **Display:** 7 segmenti LED, 10 cifre oppure, in notazione scientifica, 8 cifre per la mantissa più 2 per l'esponente. **Alimentazione:** batterie ricaricabili nichel-cadmio e adattatore-ricaricatore rete. **Accessori opzionali:** moduli preprogrammati di applicazione (Solid State Sofware), stampante termica 20 colonne alfanumerica PC100C. **Funzioni base:** 4 operazioni, funzioni trigonometriche, esponenziali, logaritmiche, media, varianza, regressione lineare, percentuali, conversione polare-rettangolare e viceversa, conversione gradi sessagesimali-gradi sessadecimali e viceversa. **Memoria dati:** da 0 a 100 registri di memoria indirizzabili sia direttamente che indirettamente, accessibilità aritmetica a tutti i registri. **Programmazione:** da 160 a 960 passi di programma, 72 etichette, 4 salti condizionali, 10 flags, 6 livelli di sottoprogramma, inserimento e cancellazione di linee di programma, operazioni di indirizzamento indiretto. **Varie:** lettore/scrittore di schede magnetiche per programmi e dati, incorporato.

Prezzo medio:	TI 59	L. 299.000
	PC100C	L. 265.000

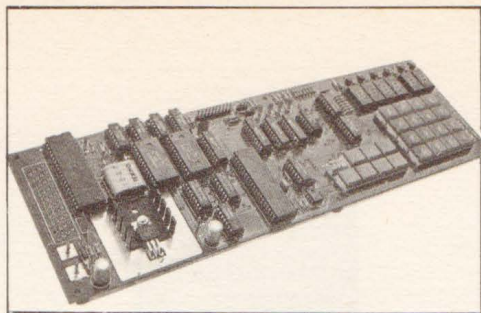
Texas instruments

TI 59

Riferimento servizio lettori 59

ASEL (Italia)

Amico 2000 A

Riferimento servizio lettori 60

Scheda microcomputer con microprocessore 6502 a 8 bit. Fornito con monitor da 1K byte su 2 PROM, 2K byte di RAM, tastiera esadecimale, 7 tasti di controllo, 6 display a 7 segmenti, 4 LED, interfaccia per registratore a cassette, 1 porta I/O a 8 bit. Dimensioni: 100x300 mm.

Prezzo: L. 285.000 + **IVA.** Disponibile anche in kit.

Espansioni:
Scheda madre per nove schede formato europeo
Alimentatore di potenza per sistemi in configurazione massima
Scheda di espansione RAM/EPROM
Scheda di espansione RAM
Scheda di interfaccia video
Tastiera ASCII
Interfaccia seriale RS 232 e parallela per stampante
Scheda di I/O a 16 bit in e 16 bit out optoisolati o 32 bit in/out non optoisolati
Scheda di I/O analogico
Contenitore di sistema

A.S.EL. S.r.l. - Via Cortina D'Ampezzo, 17 - Milano

E & L Instrument (USA)

MMD-1

Riferimento servizio lettori 61

Sistema didattico con microprocessore 8080 a 8 bit o Z 80 a 8 bit (tramite scheda di adattamento MMD-1/Z80).
Fornito con 0,5K byte di RAM, 0,25K byte di PROM per la gestione della tastiera, dei LED e di un registratore a cassette, tastiera ottale con 16 tasti, 3 gruppi di 8 LED per la visualizzazione degli indirizzi e dei dati, zoccolo per montaggi sperimentali, alimentatore +5 V, +12V, —12V incorporato nel basamento.

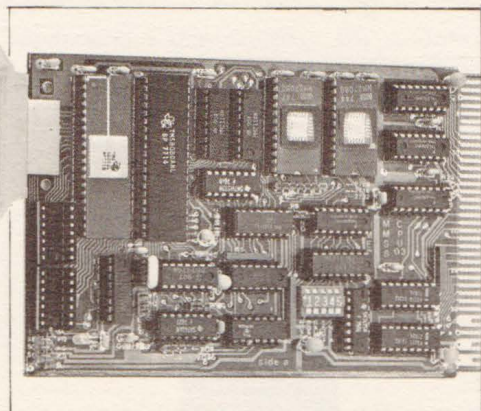
Prezzo:
L. 445.000 + **IVA** (montato)
L. 315.000 + **IVA** (in kit).

Espansioni:
MMD-1/M1, scheda di espansione memoria, interfaccia stampante, interfaccia registratore audio alimentata dall'MMD-1 e corredata da 1K byte di RAM, zoccoli per espansione fino a 2K byte di RAM e 1K byte di PROM.
MEB-1, scheda con alimentatore incorporato nel basamento per 8K byte di RAM e 8K byte di PROM; se ne possono collegare fino ad 8 per un totale di 64K byte.
BASIC da 8K su 8 PROM 2708.
VTE-1, tastiera alfanumerica ASCII e interfaccia video.
Outboards, serie di blocchetti premontati da inserire nello zoccolo per esperimenti.

Microlem - Via Monteverdi, 5 - Milano

Emmeci (Italia)

MMS - 8 Livello 1

Riferimento servizio lettori 62

Sistema didattico con bus standard MMS-8 composto da unità centrale CPU-03, consolle esadecimale, alimentatore. Il sistema base può essere espanso mediante i moduli della serie MMS-8. Microprocessore 8080 a 8 bit, 1K byte di RAM, espansione EPROM fino a 8K byte, I/O seriale per collegamenti asincroni a velocità programmabile da 110 a 9.600 baud, 8 bit di ingresso e 8 bit in uscita, 5 timer programmabili via software, gestione di interrupt fino ad 8 livelli, circuiti di interfaccia ad elevato fan-out per la gestione del bus MMS-8, risorse interne ad indirizzo completamente selezionabile.

Prezzo: L. 350.000 + **IVA**

Principali dispositivi di espansione per bus MMS-8:
RXM-06, scheda di espansione ROM/RAM in grado di utilizzare tutte le più diffuse memorie ROM, PROM, EPROM e RAM a 24 piedini con particolare logica a PROM che consente l'impiego delle seguenti memorie: 2708, 2758, 2516, 2716, 2532, 2732 e PROM/ ROM compatibili e le RAM 4118 Mostek e 8308 Semi.
RAD-01, scheda di espansione RAM dinamica con capacità 32K ad incrementi di 16K per memorie dinamiche tipo 2116, scelta della allocazione degli indirizzi per multipli di 16K, refresh esterno (p.e. con CPU-Z80) o interno.
TVM-02, scheda di interfaccia per monitor TV con visualizzazione di 1K di RAM, genera il segnale TV composito, possibilità di visualizzare qualsiasi area di memoria per multipli di 1K.
ARU-01, scheda di calcolo per tutte le funzioni aritmetiche, trigonometriche e matematiche con operandi in codifica binaria sia in virgola fissa (16 e 32 bit) che mobile (32 bit).

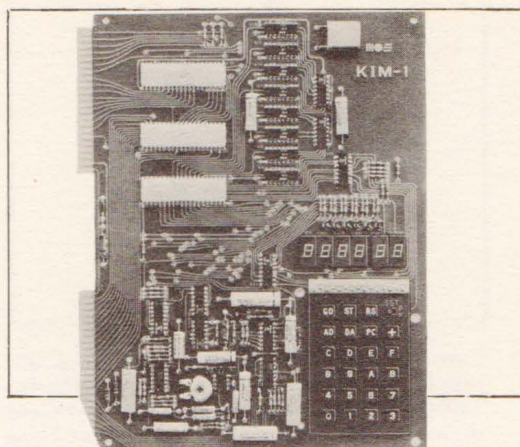
Emmeci - Via Stelvio, 21 - Milano

SCHEDE MICROCOMPUTER

Scheda microcomputer con microprocessore 6502 a 8 bit. Fornito con monitor da 2K byte su ROM, 1K byte di RAM, Tastiera esadecimale, 7 tasti di controllo, 6 display a 7 segmenti, 2 timer, 32 linee di I/O, interfaccia per registratore a cassette, interfaccia per telescrivente. Alimentazione 5 V cc. Dimensioni 300x250 mm.

Prezzo: L. 250.000 + **IVA**

Espansioni: disponibile un'ampia serie di schede di espansione (memoria, video, floppy, prototipi, etc.) compatibili anche con SYM-1 e AIM 65, prodotte dalla Computerist.

Skylab S.r.l. - Via M. Gioia, 66 - Milano

MOS Technology (USA)

KIM-1

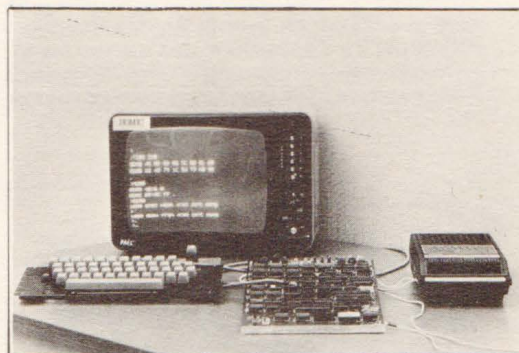
Riferimento servizio lettori 63

Scheda microcomputer con microprocessore Z-80 a 8 bit fornito con monitor da 1 K byte su EPROM e tastiera alfanumerica già montata.
1 K byte RAM utente, 1 K byte RAM video, 2 K byte di EPROM.
Uscita UHF per televisore non modificato (16 linee di 48 caratteri), interfaccia per registratore a cassette, porte di ingresso uscita parallela (16 bit)

Alimentazione: +5Vcc, —5Vcc, + 12Vcc
Dimensioni: 305 x 203 mm
Espansioni: mediante scheda Buffer su BUS a 77 linee, di Memoria e di I/O
Prezzi:

Nascom 1 (kit)	L. 390.500 + **IVA**
Nascom 1 montato	L. 450.500 + **IVA**
Scheda Buffer (kit)	L. 86.000 + **IVA**
Espansione di memoria 16 k (kit)	L. 308.000 + **IVA**

Linguaggio ad alto livello: Tiny BASIC 2K, Super T. BASIC 3K, BASIC 8K, Assembler. Annunciati scheda grafica bianco e nero o a colori, minifloppy.

Homic - P.zza De Angeli, 1 - Milano

Nascom Microcomputer (Gran Bretagna)

Nascom - 1

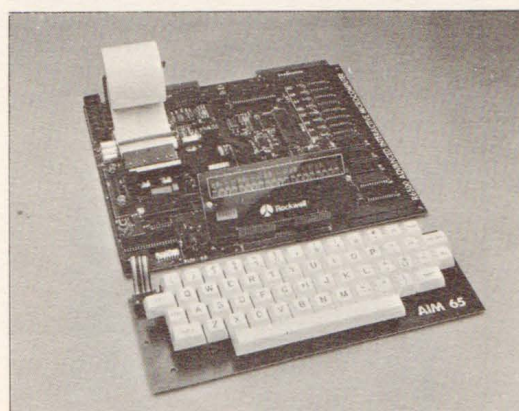
Riferimento servizio lettori 64

Scheda microcomputer con microprocessore 6502 a 8 bit. Fornita con monitor da 8K byte su ROM (Advanced Interactive Monitor), possibilità di espansione su scheda fino a 20K byte di ROM, 1K byte di RAM, possibilità di espansione su scheda fino a 4K byte di RAM, stampante termica (matrice 5x7, set ASCII 64 caratteri, 120 linee al minuto), tastiera alfanumerica a 54 tasti, display alfanumerico a 20 caratteri, interfaccia per 2 registratori a cassette, 2 circuiti di I/O VIA parzialmente a disposizione dell'utente. Alimentazione +5 Vcc, +24 Vcc. Dimensioni 300x250 mm (scheda microcomputer), 300x100 mm (tastiera).

Prezzi:
L. 480.000 + **IVA** AIM 65 (versione 1K)
L. 550.000 + **IVA** AIM 65 (versione 4K)

Espansioni:
Scheda di interfaccia video
Cestello portaschede L. 140.000 + **IVA**
Espansione RAM 16K: L. 545.000 + **IVA**
Programmatore di EPROM: L. 95.000 + **IVA**

Alimentatore: L. 80.000 + **IVA**
BASIC da 8K byte: L. 128.000 + **IVA**
Assembler da 4K byte: L. 108.000 + **IVA**

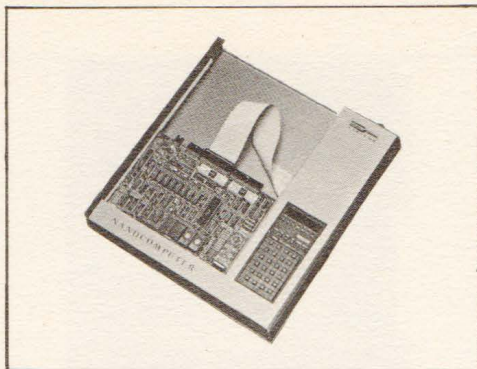
Ing. De Mico - Via Manzoni, 31 - Milano

Rockwell International (USA)

AIM 65

Riferimento servizio lettori 65

SCHEDE MICROCOMPUTER

SGS (Italia)

Nanocomputer Z80

Sistema didattico composto di base con alimentatore NPZ80, scheda microcomputer NBZ80, microterminale esadecimale completo di cavo di connessione. Microprocessore Z80 a 8 bit; monitor da 2K byte su EPROM con possibilità di espansione su scheda fino a 8K byte di EPROM; 4K byte di RAM; 2 interfacce PIO di cui 1 a disposizione dell'utente; microterminale esadecimale con 30 tasti, 8 display a 7 segmenti, 14 LED; interfaccia per registratore a cassette e telescrivente. Doppio formato Eurocard.

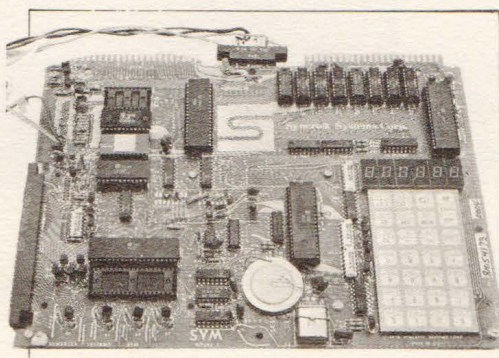
Prezzo: L. 400.000 + **IVA**

Espansioni:
NEZ80, scheda per esperimenti
K1Z80 e K2Z80, kit di componenti per esperimenti
KNZ80, kit di conversione al microcomputer CLZ80-4/2
CPZ80 (CTZ80), cestello per 4 (8) schede doppio formato Eurocard con BUS schermato, terminato e bufferato.
RAZ80-16-32-48, scheda di memoria per 16, 32, 48K byte di RAM
PIZ80, scheda di I/O con 8 canali di ingresso/uscita paralleli, 2 seriali e 4 contatori-timer
VTZ80, terminale con tastiera e uscita per televisore o monitor; 16 linee di 64 o 40 caratteri su matrice 5x7
FLZ80, controller per un massimo di 4 driver per floppy disc a singola o doppia densità completo di sistema operativo
PPZ80, programmatore di PROM
Monitor / Editor / Assembler da 8K; Assembler da 4K su cassetta; BASIC da 8K su PROM

SGS-ATES Componenti Elettronici SpA - Via C. Olivetti, 2 - Agrate Brianza

Riferimento servizio lettori 66

Synertek System Corporation (USA)

SYM-1

Scheda microcomputer con microprocessore 6502 a 8 bit. Fornito con monitor da 4K byte su ROM, 4 zoccoli di espansione ROM ed EPROM fino a 28K byte, 1K byte di RAM con zoccoli di espansione fino a 4K byte sulla scheda, interfaccia per cassetta audio, interfaccia con telescrivente, interfaccia per scheda-terminale, interfaccia RS232, interfaccia per rappresentazione su oscilloscopio di una riga di 32 caratteri, 16 linee di I/O bidirezionali, 4 linee I/O bufferate, segnalatore acustico, possibilità di espansione sulla scheda fino a 50 linee di I/O, 5 timer programmabili, 6 display a 7 segmenti, tastiera esadecimale con 28 tasti a doppia funzione, compatibilità hardware con KIM-1 della MOS Technology. Alimentazione +5 Vcc. Dimensioni: 267x203 mm.

Prezzo: L. 350.000 + **IVA**

Espansioni:
BAS-1, BASIC da 8K
KTM-2, scheda terminale con tastiera ASCII e interfaccia per monitor televisivo.

Comprel - Viale Romagna, 1 - Cinisello Balsamo (MI)

Riferimento servizio lettori 67

Texas Instruments (USA)

TM 990/189M

Sistema didattico con microprocessore TMS 9980 a 16 bit. Fornito con monitor/Assembler da 4K byte su EPROM, possibilità di espansione sulla scheda fino a 6K di EPROM, 1K byte di RAM con possibilità di espansione sulla scheda fino a 2K byte di RAM, interfaccia per cassette audio, porta I/O a 16 bit programmabile, tastiera alfanumerica a 45 tasti per programmare in Assembler, display a 10 cifre - 7 segmenti con buffer da 64 caratteri, indicatore visivo ed acustico, interfaccia RS 232 e loop 20 mA, possibilità di espansione del bus attraverso connettore a 40 poli. Alimentazione: +5 Vcc, +12 Vcc, —12 Vcc.

Prezzo: L. 379.000 + **IVA**

Accessori:
Alimentatore TM 990/519

Texas Instruments Italia - Città Ducale (Rieti)

Riferimento servizio lettori 68

COMPUTERCOMPROVENDO

I piccoli annunci dei Lettori (massimo 50 parole) saranno pubblicati gratuitamente. Le prime due parole dell'annuncio saranno pubblicate in neretto. Saranno cestinate le inserzioni chiaramente a carattere commerciale o speculativo e quelle anonime (tipo fermo posta), per non favorire attività illecite. Preghiamo gli interessati di inviare solo annunci che abbiano come oggetto materiali attinenti l'argomento trattato dalla rivista.

Inviare i testi a: m&p COMPUTER - Servizio COMPUTER COMPRO-VENDO - Via del Casaletto 380 - 00151 ROMA.

Vendo o permuto con materiale interessante NANO COMPUTER Z80 della SGS corredato di alimentatore, microterminale, ottima documentazione hardware e software.
Claudio Barbieri - Via Emilio De Marchi, 8 - 20125 Milano - Tel. 02/2520414 (orario ufficio).

Amico 2000 vendo, come nuovo. Perfettamente funzionante. Espansione RAM (2k). Interfaccia cassette. Allega fascicoli lezioni sperimentare per uso Amico, esercizi, giochi, ecc. Prezzo commerciale 285.000 + IVA = 325.000. Offro a L. 240.000.
Elio Giorgini - P.za Mercato, 14 - Siena - Tel. 42063.

TI-59 o HP 67, ottimo stato, perfettamente funzionante comprerei.
Pietro Mandalari - Via Albona II - Treviso - Tel. 21249.

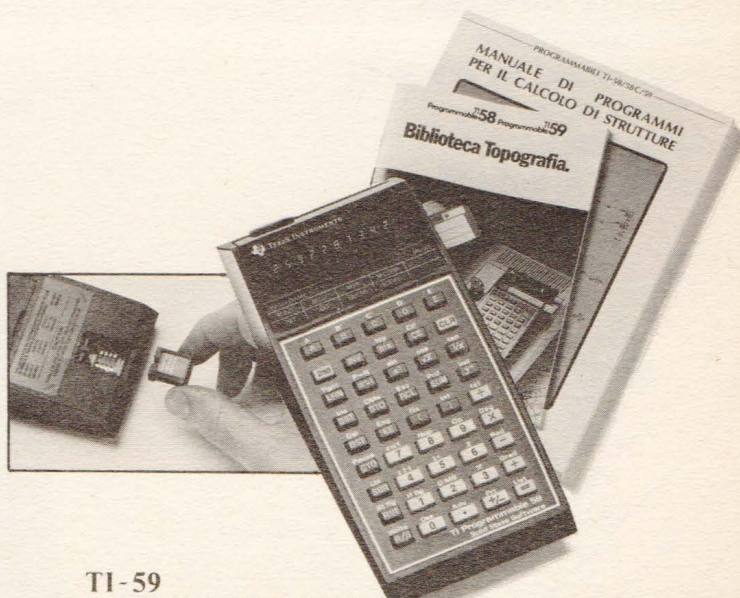
Cerco PC-100 A, B, oppure C (stampante alfanumerica Texas Instruments per TI-58) usata, ma perfettamente funzionante ad un prezzo ragionevole.
Telefonare dalle 18,30 alle 19,30 al numero 465178 - Milano, chiedere di Marcello.

HP-67 vendo, completo di alimentatore - adattatore da rete, pacco standar di schede magnetiche, manuali di istruzione, custodia. Prezzo L. 200.000.
Zambotti Luigi - Via Forze Armate 260/5 - 20100 Milano.

Calcolatrice scientifica T.I. SR-56: visualizzatore LED 10 cifre + 2 per l'esponente; 23 funzioni trigonometriche, logaritmiche, statistiche; conversioni; 10 registri di memoria direttamente e/o aritmeticamente accessibili; 100 passi di programma; 3 salti incondizionati, 4 condizionati; 4 livelli di subroutine; 2 controlli di loop; 7 livelli di parentesi. Vendo L. 85.000 completa di ricaricatore, custodia, manuali.
Boveri Giuseppe, via Fulgonio 15/A - tel. 0523/73768 - 29100 PC.

Acquisto Personal Computer integrato oppure singole componenti: 24-32K, BASIC, Floppy, Stampante 80 c. min. inviare offerte: a. Bove, V. Montecalvo 9/3 - 40067 Rastignano di Bologna.

Vendo TI-57 4 mesi di vita, ancora nella custodia originale, completa di manuale di programmazione, blocco di programmazione, custodia, caricatore adattatore per gli accumulatori, 8 memorie, 50 passi compatti (150 impostazioni), 4 condizioni di salto, funzioni trigonom. algebr., ecc. Incredibile L. 40.000.
Rovida Roberto - V. Gen. Govone 74 - 20155 Milano - Tel. 02/3186154 ore 20-21.

Vendo metà prezzo d'acquisto (listino più IVA) condizioni perfette, i seguenti: Nascom - 1 (montato), Scheda Buffer, Scheda Memoria 8K, Super Tiny Basic, Monitor Esteso 2K; MMD - 1 montato + MMD - 1/m1 1K Rom, 2K Ram, numerosi Outboards, tastiera esadecimale, Eprom (s) varie; Alimentatore Nascom - 1 e MMD - 1 esteso.
Mellana Paolo - Via Padre Denza, 20 - 10152 Torino - (011) 276222.

ABBONARSI CONVIENE!

Compilate la cartolina e speditela (senza affrancare) indicando la forma di pagamento prescelta. Oltre ad usufruire dello sconto del 40% sul prezzo di copertina, sarete al riparo da eventuali aumenti e sicuri di non perdere neanche un numero.

Tra l'invio della cartolina e l'inserimento del nominativo nel computer trascorreranno circa 60 giorni. Per accelerare i tempi potete inviare la cartolina (in busta chiusa) direttamente all'Ufficio Abbonamenti: *GRUPPO EDITORIALE SUONO - Uffici Abbonamenti - Via Giovanna Gazzoni 42 - 00133 ROMA.*

SERVIZIO LETTORI

Se, su qualche prodotto presentato in questo numero di m&p COMPUTER, volete ricevere maggiori informazioni direttamente dai relativi distributori, compilate ed inviateci la cartolina (senza affrancare). Noi provvederemo a girare le vostre richieste ai distributori competenti.

Per esigenze organizzative, il numero di richieste è limitato a 15: pertanto, *non saranno prese in considerazione le cartoline sulle quali siano stati contrassegnati più di 15 riferimenti.*

Ricordate di indicare completamente e con chiarezza il vostro indirizzo!

Se spedite entrambe le cartoline, vi preghiamo di indicare l'indirizzo su ciascuna di esse.
Grazie

COLLABORATE! Abbiamo già ricevuto offerte di collaborazione da parte di numerosi Lettori. Questo ci dimostra che m&p COMPUTER è una rivista viva e stimolante. Le offerte continuano ad arrivare e noi continuiamo a dire *"scriveteci se volete collaborare"*. Vi preghiamo, comunque, di specificare qual è il tipo di collaborazione che vorreste prestare.

Abbonatevi a **m&p computer** al prezzo speciale di **14.400 lire** anziché 24.000 (Sconto 40%)

L'offerta è valida fino al 15 marzo (data del timbro postale)

m&p COMPUTER - Abbonamento

Desidero sottoscrivere un abbonamento a 12 numeri di m&p COMPUTER al prezzo speciale di:

☐ L. 14.400 anziché 24.000 (Italia)
☐ L. 21.400 anziché 27.000 (Estero, Paesi europei)
☐ L. 39.400 anziché 45.000 (Estero, USA e Paesi estraeuropei - spedizione via aerea)

Scelgo la seguente forma di pagamento:

Italia

☐ versamento sul c/c postale n. 774018 intestato a Edizioni SUONO - Via del Casaletto, 380 - 00151 ROMA
☐ Allego assegno intestato a Gruppo Editoriale SUONO
☐ Attendo il vostro avviso

Estero

☐ Rimessa bancaria o vaglia postale internazionale (International Money Order) intestati a: Gruppo Editoriale Suono - Via del Casaletto, 380 - 00151 ROMA - ITALY
☐ Attendo il vostro avviso

(Firma)

Cognome ______ Nome ______

Indirizzo ______ n. ______

C.A.P. ______ Città ______ Provincia ______

Stato estero ______

ABBONARSI CONVIENE!

m&p COMPUTER costa, in edicola, 2.000 Lire. Dodici per duemila fa ventiquattromila: meno il 40%, quattordicimilaquattrocento.

La nostra campagna abbonamenti, valida fino al 15 marzo 1980 (data del timbro postale), è al 40% di sconto.

Se volete saperne di più su qualche prodotto presentato in questo numero di **m&p computer** inviateci la cartolina:

provvederemo noi a «girarla» ai distributori competenti

m&p COMPUTER

ABBONAMENTO

NON AFFRANCARE

Affrancatura a carico del destinatario, da addebitarsi sul conto di credito n. 791, presso l'Ufficio di Roma Ostiense (autorizzazione Direz. Prov.le di Roma n. 69993/R.A.P./22 del 27-7-78)

Abbonatevi a **m&p computer** al prezzo speciale di **14.400 lire** anziché 24.000 (Sconto 40%)

L'offerta è valida fino al 15 marzo (data del timbro postale)

m&p COMPUTER

Gruppo Editoriale Suono
Ufficio Abbonamenti
Via del Casaletto, 380

00151 ROMA

ABBONARSI CONVIENE!

m&p COMPUTER costa, in edicola, 2.000 Lire. Dodici per duemila fa ventiquattromila: meno il 40%, quattordicimilaquattrocento.

La nostra campagna abbonamenti, valida fino al 15 marzo 1980 (data del timbro postale), è al 40% di sconto.

Se volete saperne di più su qualche prodotto presentato in questo numero di **m&p computer** inviateci la cartolina:

provvederemo noi a «girarla» ai distributori competenti

Linck

Terra.

Sempre più facile. Un allunaggio è sempre più consueto, in fondo. Ed è sempre più facile per l'uomo disporre di strumenti eccezionali al proprio servizio. Il Personal Computer Apple II fa parte di questi, ed è paragonabile solo a sistemi molto più costosi e ingombranti. Sta su una scrivania, video e stampante compresi. Memoria RAM modulare da 16K espandibile a 64K. Linguaggi BASIC e PASCAL. Collegabile a più floppy disks fino a 1,6 MBytes in linea. 15 colori a bassa risoluzione per grafici o 6 colori ad alta risoluzione. Interfacce per qualsiasi collegamento, anche come terminale intelligente. Ed è facile stupirsi anche del prezzo. Apple II è in vendita, consegna immediata, a L. 1.740.000 IVA compresa. Per avere a portata di mano ogni giorno la soluzione definitiva ai problemi di sempre. Che siano di ricerca, di calcolo, di gestione aziendale. O di count down.*

apple computer

* Apple II è stato scelto dalla NASA per l'operazione spaziale a bordo dello Space Shuttle.

IRET

Distribuzione per l'Italia IRET Informatica Via Emilia Santo Stefano 32 Reggio Emilia Tel. 0522.49674 e 41992 Telex 530173 IRETRE

PET™ commodore

COMPUTER E SISTEMI
DELLA NUOVA GENERAZIONE
POTENTI VERSATILI COMPLETI
AFFIDABILI E FINALMENTE
ALLA PORTATA DI TUTTI

Organizzazione ufficiale COMPUTER COMMODORE per L'ITALIA:
HARDEN SPA - DIV. ELETTRONICA
26048 SOSPIRO (CR) - TEL. 0372/63136 r.a. - Tlx. 320588
CONCESSIONARI REGIONALI:
PIEMONTE: ABA ELETTRONICA (011/501512) - LIGURIA: PIRISI (0185/301032) - LOMBARDIA: HOMIC (02/4695467) - TRENTINO ALTO ADIGE: WIKUT (0472/21552) - TREVISO E BELLUNO: COREL (0432/291466) - FRIULI VENEZIA GIULIA: ELMA ELETTRONICA (040/793211) - VENETO (ESC. TV E BL): H.S. H. (0445/43061) - EMILIA ROMAGNA: SHR (0544/30258) - TOSCANA: MCS (055/571380) - UMBRIA: ATLAS SYSTEM (0761/39550) - MARCHE ABRUZZI E MOLISE: INFORAB (085/31653) - LAZIO: S.I.L. (0773/43771) - CAMPANIA: MEG SYSTEM (081/261344) - PUGLIE E BASILICATA: BAS (0881/76111) - (080/227575) - CALABRIA: SIRANGELO (0984/71392) - SICILIA: EDILCOMPUT (090/2928269) - SARDEGNA: SII INFORMATICA (070/42665).
DISTRIBUTORI AUTORIZZATI IN TUTTE LE PROVINCIE ITALIANE